



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA PODNIKATELSKÁ**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

**ÚSTAV MANAGEMENTU**

INSTITUTE OF MANAGEMENT

**STUDIE NOREM ŘÍZENÍ PRO VÝROBNÍ ORGANIZACI**

THE STUDY MANAGEMENT STANDARDS FOR THE MANUFACTURING ORGANIZATION

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Hana Altmanová**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**prof. Ing. Marie Jurová, CSc.**

**BRNO 2019**

# Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav managementu  
Studentka: **Bc. Hana Altmanová**  
Studijní program: Ekonomika a management  
Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku  
Vedoucí práce: **prof. Ing. Marie Jurová, CSc.**  
Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

## Studie norem řízení pro výrobní organizaci

### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod

Popis podnikání ve vybrané firmě s ohledem na:

- výrobní portfolio
- normotvornou základnu
- informační systém

Cíle práce

Analýza současného stavu dat normotvorné základny

Vyhodnocení teoretických přístupů pro návrh řešení

Vlastní návrhy řešení řízení norem jakosti

Podmínky realizace a přínosy

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

### Cíle, kterých má být dosaženo:

Vyhodnocení současného řízení na základě současných norem a porovnání k možnosti uplatnění nových skupin norem k dosažení jakosti procesů.

### Základní literární prameny:

JUROVÁ, M. a kol. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: GRADA Publishing, 2016, 256 s. ISBN 978-80-271-9330-1.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. Logistika. Praha: Computer Press 2006, 589 s. ISBN 80-251-0504-0.

PETŘÍK, T. Procesní a hodnotové řízení firem a organizací - nákladová technika a komplexní manažerská metoda: ABC/ABM (Activity-based costing/Activity-based management). Praha: Linde, 2007, 911 s. ISBN 978-80-7201-648-8.

SLACK, N., S. CHAMBERS a R. JOHNSTON. Operations management. 6th ed. Harlow, England: Financial Times Prentice Hall, 2010, 686 s. ISBN 978-0-273-73046-0.

UČEŇ, P. Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení. Praha: GRADA Publishing, 2008, 190 s. ISBN 978-80-247-2472-0.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

---

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.  
ředitel

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce se zaměřuje na analýzu výkonových norem a využitelnost klíčové technologie ve výrobní firmě KLEIN automotive s.r.o. Práce následně navrhuje řešení výpočtu norem dle nových metod pro konkrétní technologii firmy. Řešení zohledňuje nejnovější trendy ve výpočtu výkonových norem a ve sledování výkonu při dosažení ekonomické návratnosti.

## **Abstract**

This diploma thesis aims on the analysis of performance standards and the usability of key technology in the production company KLEIN automotive s.r.o. Subsequently the thesis suggests a solution for calculating standards according to new methods for a particular technology of the company. The solution takes into the latest trends in performance standards calculation and performance monitoring while achieving economic returns.

## **Klíčová slova**

výkon, strojní čas, OEE, plánování, tvorba norem

## **Key words**

performance, machine time, OEE, planning, development of standards

### **Bibliografická citace**

ALTMANOVÁ, Hana. Studie norem řízení pro výrobní organizaci [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/115732>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Marie Jurová.

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 10. května 2019

---

podpis studenta

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala paní prof. Ing. Marii Jurové, CSc. za odborné vedení, cenné připomínky a vstřícnost při konzultacích v průběhu zpracování diplomové práce. Poděkování patří i mé rodině a blízkým přátelům za podporu po celou dobu vysokoškolského studia.

# OBSAH

ÚVOD .....	12
1 CÍL A METODIKA PRÁCE .....	14
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE .....	15
2.1 Výrobní proces .....	15
2.1.1 Dělení procesů .....	15
2.1.2 Členění výrobního procesu podle typu výroby .....	16
2.1.3 Plánování výrobního procesu.....	17
2.2 Normy v procesech výroby .....	18
2.2.1 Význam standardizace .....	18
2.2.2 Funkce a tvorba norem .....	19
2.3 Technicko-hospodářské normy .....	21
2.3.1 Normy spotřeby materiálu .....	22
2.3.2 Normy vázanosti materiálu .....	23
2.3.3 Kapacitní normy .....	23
2.3.4 Normy spotřeby výkonů .....	23
2.4 Standardní normativy procesu výroby .....	25
2.5 Metody pro tvorbu norem .....	25
2.5.1 Čistý strojní čas.....	26
2.5.2 Metoda MOST .....	27



2.5.3	Chronometráž.....	28
2.6	Kritéria zavádění nového modelu výkonových norem .....	29
2.6.1	Splnění časového plánu .....	29
2.6.2	Správné nastavení výkonových norem .....	29
2.6.3	Mzda jednicových pracovníků.....	30
2.7	OEE.....	30
2.8	Kvalita výrobků.....	31
2.9	SWOT analýza .....	33
3	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....	36
3.1	Představení společnosti .....	36
3.1.1	Historie.....	36
3.1.2	Charakteristika společnosti .....	37
3.1.3	Organizační struktura.....	39
3.1.4	Výrobní informační systém .....	40
3.1.5	SWOT analýza.....	41
3.2	Provedení vlastního výzkumu .....	43
3.2.1	Výzkumné otázky .....	43
3.2.2	Metodologie výzkumu .....	43
3.2.3	Analýza dat a výsledky výzkumu .....	44
3.2.4	Diskuze výsledků a doporučení .....	47
3.3	Analýza výkonu lisovacího stroje Kaiser K9.....	48

3.3.1	OEE.....	50
3.3.2	Dostupnost zařízení.....	54
3.3.3	Kvalita výrobků .....	54
3.3.4	Výkon v dostupném čase stroje .....	55
3.4	Analýza ztrátových časů .....	56
3.4.1	Ztrátové časy.....	58
3.4.2	Vstupní materiál – výměna svitku .....	58
3.4.3	Balení – výměna palet u lisu.....	61
3.4.4	Měření – přiřádky na měření.....	63
3.1	Vyhodnocení současného stavu .....	66
4	VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ .....	67
4.1	Návrh nových norem.....	67
4.1.1	Vedlejší ztrátové časy .....	70
4.1.2	Výpočet výkonové normy.....	72
4.1.3	Porovnání výkonových norem po návrhu řešení .....	74
4.1.4	OEE po návrhu změny.....	75
4.2	Podmínky realizace .....	78
4.3	Výpočet návratnosti .....	79
4.3.1	Návratnost přes hodinovou sazbu stroje .....	79
4.3.2	Návratnost pouze přes mzdy.....	80
4.4	Přínosy realizace .....	81

ZÁVĚR .....	83
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	85
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....	88
SEZNAM GRAFŮ .....	89
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	90
SEZNAM TABULEK .....	91
SEZNAM PŘÍLOH.....	92

# ÚVOD

Automobilový průmysl je jedním z pilířů ekonomiky České republiky. Vývoj nových vozů jde mílovými kroky neustále dopředu. Při výrobě automobilů se používají ta nejdůmyslnější zařízení, nejmodernější elektronika a nejkvalitnější pevnostní materiály. Požadavky výrobců automobilů jsou proto stále vyšší a vyšší. Od svých dodavatelů vyžadují tu nejlepší kvalitu s filozofií 0 ppm. Dalším, neméně důležitým požadavkem je stoprocentní plnění dodávek. To předpokládá robustní procesy u dodavatelů, téměř bezporuchové strojní zařízení a dostatek kvalifikovaného personálu.

Téměř ze všech informačních zdrojů se denně dozvídáme, jak velký nedostatek kvalifikovaných pracovníků je v současné době na trhu práce. Firmy se snaží získat nové pracovníky, vyhláší různé náborové příspěvky a přelácejí pracovníky z jiných firem.

Těmito kroky se ale pracovní síly pouze přelévají, a tak se fenoménem posledních let stali agenturní pracovníci ze zahraničí. Polsko, Ukrajina, Korea, Vietnam a mnohé další země jsou dodavatelem pracovních sil do České republiky. Pořád to ale nestačí pokrývat potřeby pracovníků v českých firmách, a to zejména v těch, které působí v automobilovém průmyslu.

Z toho důvodu se moderní firmy začaly zaměřovat na automatizaci a robotizaci svých technologií, a především na zefektivňování svých procesů a zvyšování výkonu. Základním předpokladem sledování výkonu je správně nastavená výkonová práce. Právě moderní metody pro tvorbu výkonových norem a pro sledování výkonu jsou popsány v diplomové práci.

Diplomová práce je rozdělena do tří částí – teoretické, analytické a návrhové. V teoretické části jsou popsány základní východiska práce, která jsou potřebná pro teoretické vyjasnění daného tématu. Jsou to dosavadní poznatky o různých metodách tvorby výkonových norem, způsoby sledování výkonu, využitelnosti strojů a zefektivňování procesů.

Analytická část je věnována popisu společnosti KLEIN automotive s.r.o., kde byly získávány podklady a informace pro diplomovou práci. Dále je tato část věnována

analýze stávajícího výkonu a využití konkrétní klíčové technologie a také způsobu tvorby výkonových norem. Pro získání dostatečného množství informací byly podrobně analyzovány dostupné informace a výsledky. Dalším zdrojem informací byl výzkum, který byl proveden průřezově s pracovníky firmy, kteří stanovují výkonové normy nebo kteří vykonávají práci dle stanovených norem.

Návrhová část je zaměřena na popis vlastního řešení, a to využití nových metod pro tvorbu výkonových norem. Součástí návrhové části je výpočet návratnosti vložených prostředků.

# 1 CÍL A METODIKA PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce je zvýšit spokojenost zákazníků v oblasti dodávkové věrnosti, a to zvýšením efektivity a využitelnosti lisovacích strojů Kaiser, a tím zajistit bezproblémové plnění zakázek zákazníků firmy KLEIN automotive s.r.o. Zvýšení efektivnosti výrobních strojů je pro výrobní firmy životně důležité. Z toho důvodu se zabývají hledáním rezerv ve svých procesech a snaží se o maximální zefektivnění těchto procesů.

Díložními cíli jsou:

- v teoretické části popsat metody, které se využívají pro srovnávání a tvorbu výkonových norem,
- popis současného stavu,
- rozбором výkonových norem a jejich porovnání se skutečným počtem zdvihů zjistit potenciál pro optimalizaci,
- standardizovat tvorbu výkonových norem pro realizaci dalších, nových produktů na lisovacích strojích,
- závěr analýzy,
- navrhnout řešení vedoucí k eliminaci výkonových norem,
- podmínky realizace,
- přínosy realizace.

## **2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE**

Obecně je přijímáno, že až 80 % neshod v kvalitě má svoji kořenovou příčinu v přípravné fázi výrobku a v nákupech výrobních vstupů od poskytovatelů (dodavatelů). Teprve zbývajících 20 % neshod vzniká v samotné výrobě. (1, s. 280).

Kvalitně naplánovaný a vytvořený výrobní program je základním předpokladem a východiskem pro další plánování v průběhu výroby. Jednotlivé kroky plánování musí probíhat v souladu s prodejem. Pro zajištění celkového optima platí, že musí být zajištěna rovnováha mezi požadavky a přáním prodeje (například krátké dodací lhůty při vysokém stupni zachování dodávek) a cíli výroby (například vysoké, plné využití kapacit) (2, s. 150).

### **2.1 Výrobní proces**

Výroba a výrobní procesy jsou primární činnosti každé výrobní organizace. Jedná se o naprostý základ jejich činností. Proces výroby je soubor činností, ve kterých se vstupy přeměňují na výstup. Jasným motivem a smyslem procesů výroby je vytváření přidané hodnoty. V procesech výroby se také jedná o využití dostupných výrobních faktorů, a to přeměnou jejich činností do ekonomických statků a služeb. Pod pojmem „výrobní faktor“ je možné chápat elementy, jako jsou: lidské zdroje, stroje a strojní zařízení, pracovní pomůcky, kontrolní pomůcky a informace (3, s. 31–32).

#### **2.1.1 Dělení procesů**

Procesy jsou děleny na hlavní, řídicí a podpůrné.

Hlavní procesy jsou ty procesy, které:

- vytvářejí přidanou hodnotu,
- probíhají průřezově společností,
- mají vnější zákazníky,
- vytvářejí tržby (4, s. 37).

Řídící procesy jsou ty procesy, které:

- negenerují přidanou hodnotu,
- probíhají průřezově společností,
- nemají vnější zákazníky,
- nevytvářejí tržby (4, s. 37).

Podpůrné procesy jsou ty procesy, které:

- negenerují přidanou hodnotu,
- neprobíhají průřezově společností,
- nemají vnější zákazníky,
- nevytvářejí tržby (4, s. 37–38).

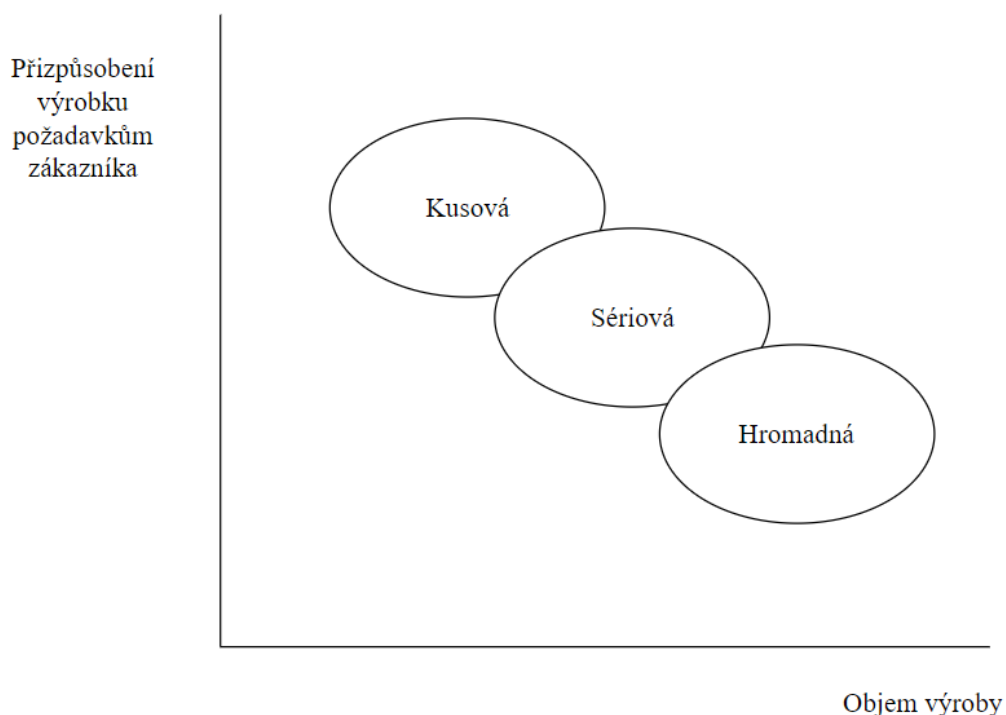
### **2.1.2 Členění výrobního procesu podle typu výroby**

Členění výrobního procesu je charakterizováno množstvím vyráběných produktů a šíří sortimentu (viz Obrázek č. 1).

Rozlišujeme:

- kusová výroba – je vyznačována velikou šíří sortimentu, ale výrobou malého počtu dílů v jednotlivých položkách sortimentu. V kusové výrobě se využívají CNC stroje nebo universální stroje, které je možné rychle přestrojít na další typ výrobku,
- sériová výroba – výroba stejného druhu výrobku v opakujících se sériích. Dle velikosti těchto sérií je dále možné členit na malosériovou, středně sériovou a velkosériovou výrobu. V sériové výrobě se často využívají jednoúčelové stroje a zařízení, které jsou nastaveny pouze na výrobu konkrétního výrobku,
- hromadná výroba – je definována výrobou velkého množství výrobků, ale malým počtem druhů výrobků. Při realizaci hromadné výroby jsou využívány jak CNC stroje, tak i jednoúčelové stroje a zařízení (5, s. 29).





**Obrázek č. 1: Možnost přizpůsobení výrobku požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby**  
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 6, s. 11)

### 2.1.3 Plánování výrobního procesu

Při plánování a správného načasování činností a řízení objemu jsou nezbytné čtyři odlišné činnosti:

- vytížení, které určuje množství práce, která je přidělena každé části operace,
- řazení, které rozhoduje o pořadí, v jakém se práce řeší v rámci operace,
- plánování, které určuje podrobný harmonogram, kdy má být činnost a aktivita zahájena a dokončena činností a aktivitou,
- monitorování a řízení, které zahrnují zjištění toho, co se děje v provozu, přeplánování a pokud je to nutné zavedení zcela nových plánů (7, s. 293).

Následující kroky definují základní činnosti v obecném modelu operativního plánování výroby v reálném čase:

- stanovení materiálové spotřeby, to jest výpočet spotřeby materiálu a komponentů potřebných na realizaci produktu,

- definování optimálních výrobních dávek v závislosti na ekonomice, dodatečného seřizování a skladových kapacitách,
- bilancování potřeby výrobních dávek,
- stanovení termínů samotné výroby a odvedení vyrobených produktů,
- propočet kapacit strojů a zařízení, pracovníků,
- výpočet potřeby obalů, mazadel a náradí,
- plán obsazení strojů a organizace práce na dílně (5, s. 203).

## 2.2 Normy v procesech výroby

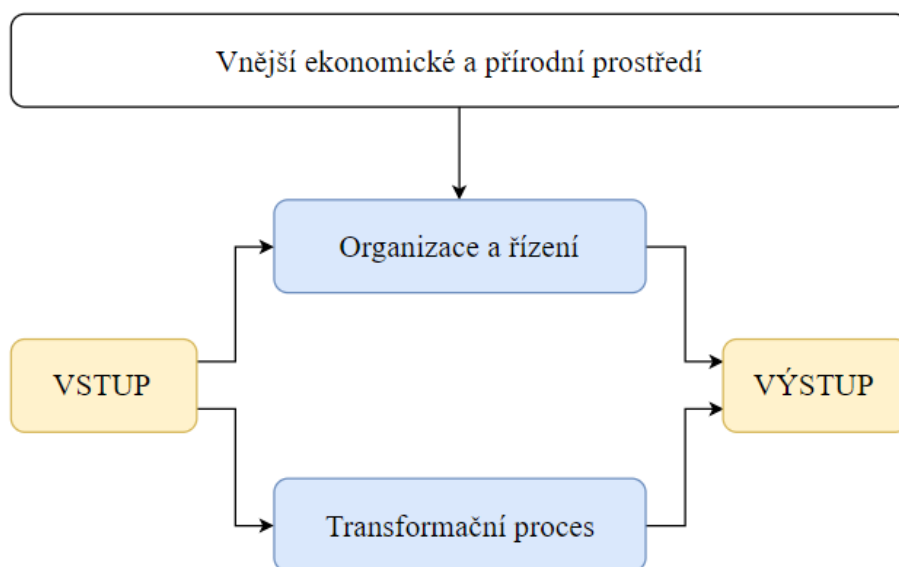
*„Normy jsou závazná pravidla, požadavky, či měřítko chování lidí v procesech nebo požadavky na vlastnosti produktů. Představují společnou dohodu o vlastnostech produktů, výrobků, služeb, průběhu procesů či chování lidí s cílem sladění či zaručení jejich určitých stejných vlastností, stejného chování či stejného způsobu řízení. Normy mohou být psané i nepsané, normy se mohou dělit na technické a netechnické a mají různou míru závaznosti a různý rozsah platnosti.“ (8)*

### 2.2.1 Význam standardizace

Z pohledu potřeb organizace standardizace vytváří nebo definuje přípustné limity, normy, spotřeby daného výrobního činitele nebo spotřeby času. Vytvoření podnikových norem a limitů odpovídají vždy podmínkám, za kterých došlo k jejich stanovení. Podnikové normy a limity jsou zaměřeny na celou řadu oblastí:

- technologie,
- organizace výroby a výrobních procesů,
- disponibilnost pracovníků v jednotlivých profesích,
- jakost používaného materiálu,
- disponibilní výrobní technika, její možnosti a potenciál a tak dále (9, s. 107).

Standardizaci je možné chápat jako systematický proces (viz Obrázek č. 2), který účelně usměrňuje a rozděluje činnosti od návrhu výrobku a návrhu procesu přes výrobu až po expedici a prodej (10, s. 173).



**Obrázek č. 2: Schéma činitelů výroby, které jsou předmětem standardizace**  
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 10, s. 174)

Vstupy tvoří například člověk, suroviny, materiál, komponenty, energie, nářadí, stroje a zařízení. Naopak výstupem jsou výrobky, služby, odpad, emise a informace (10, s. 174).

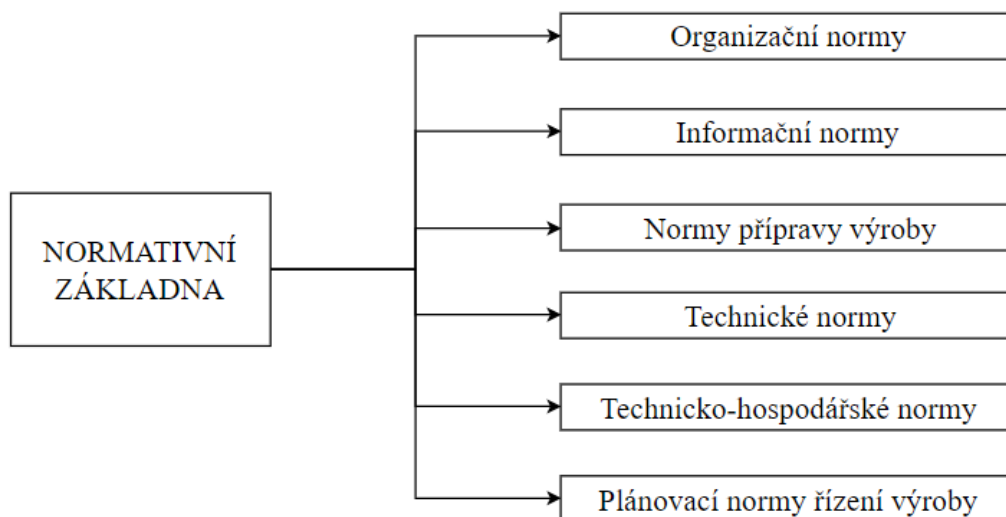
### 2.2.2 Funkce a tvorba norem

Normy jsou nezbytným předpokladem a základem pro plánování a realizaci procesů ve fázi přípravy výroby a v procesech výroby. Správně nastavené normy umožňují kontrolu procesů výroby, hodnocení, analýzu a zdokonalování průběhu procesů (10, s. 173).

Normativní základna v organizaci je tvořena skupinou (souborem) norem (viz Obrázek č. 3). Normy jsou důležitou částí údajů a informací v každé organizaci. Vytváření a řízení normativní základny má za cíl vnést pořádek, řád a jednotnost do výrobních i ostatních procesů. Vytvoření normativní základny je dobrým předpokladem k jednotné, neduplicitní normotvorné činnosti, k jednodušší evidenci, lepšímu řízení a k vytváření podmínek pro automatizaci procesů (10, s. 174).

Pro teoretické i praktické účely je vytvořena řada metod tvorby norem, které je možné členit do několika skupin. Kategorizace skupin je dána obecně principem, na kterém jsou metody, tvořící skupinu, založeny:

- metody propočtové analytické a optimalizační – jejich principem je teoretický propočet normy na podkladu úplné a detailní dokumentace,
- metody zkušební – norma je vytvořena na základě výsledků konkrétních měření v laboratoři nebo v provozu,
- metody porovnávací – tato metoda je založena na principu využití norem u podobných výrobků,
- metody statistické – jsou založeny na dostatečně velikém vzorku dat, která je možné statisticky vyhodnotit a výsledek využít pro stanovení norem na podobném produktu. Používají se zejména tam, kde je třeba provést orientační propočet v předstihu.
- metody odhadové a expertizní – tato metoda je z velké části postavena na zkušenostech a intuici pracovníků. Většinou není k dispozici ani možnost srovnání s podobnými výrobky a ani dokumentace k analogickým výrobkům. Z toho důvodu využití této metody není příliš rozšířené a využívá se především v oblastech vývoje. (10, s. 174–175).



**Obrázek č. 3: Normativní základna**  
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 10, s. 175)

## 2.3 Technicko-hospodářské normy

Vyjadřují nezbytnou a optimální spotřebu výrobních zdrojů na konkrétní výrobek nebo výrobky (polotovary) nebo potřebu vázanosti zdrojů (10, s. 179).

Technicko-hospodářské normy (THN) mají ve výrobních firmách celou řadu využití. Oblasti využití jsou zejména:

- plánovací – THN zajišťují základní vztahy ve spotřebě a využití faktorů ve hmotných i částečně i hodnotových procesech organizace. Pomocí THN můžeme s předstihem naplánovat požadavky na vstupy (materiál, pracovníky, strojní kapacity) a odvozeně i na obslužné procesy (spotřeba energie, měřidla, výroba nářadí, nástrojů a přípravků). Správně nastavené normy jsou základním předpokladem pro dobré plánování zejména výrobních činností,
- stimulační – THN může být metrikou pro porovnání výkonu různých činností a využití například klíčových zařízení. THN nezřídka vytvářejí podklad pro odměňování pracovníků a to přímo (normy spotřeby času) či nepřímo (normy spotřeby materiálu, normy zásob),
- kontrolní – vhodnými controllingovými metodami lze, na základě porovnání skutečnosti s THN, včas identifikovat možné problémy s využitím jednotlivých faktorů,
- operativně řídicí – umožňuje včasné zajištění vstupních faktorů a preventivní kontroly jejich zajišťování. THN se v tomto smyslu využívají především pro krátkodobé plánování a operativní řízení (takzvané dispečerské řízení),
- rozvojová – jsou základem pro neustále zlepšování a optimalizaci stávajících THN v závislosti například na rozvoji strojních technologií, nových poznatků, změně procesů. Dále jsou podkladem pro hledání nových, inovativních řešení (9, s. 108).

Technicko-hospodářské normy z pohledu předmětu normování dělíme takto:

- normy spotřeby materiálu a vázanosti materiálu,
- výkonové normy,
- normy propočtu kapacit (10, s. 179).

### 2.3.1 Normy spotřeby materiálu

Normy vyjadřují, jaké optimální množství materiálu je potřebné pro výrobu určitého výrobku či jednice výrobku za konkrétních výrobně technických, technologických a organizačních podmínek. Materiál je zde nutno chápat v jeho nejširším slova smyslu (včetně energie a náhradních dílů), (10, s. 179).

Pro správné stanovení technicko-hospodářské normy spotřeby materiálu je nutné definovat:

- přesnou specifikaci výchozího materiálu,
- normu spotřeby materiálu v příslušné měrové jednotce,
- základní technologické podmínky, pro které je norma relevantní (například délku kroku u lisovacího nástroje), (9, s. 118).

V rámci určení normy spotřeby materiálu rozlišujeme různé složky celkové spotřeby. Především:

- spotřebu hrubou – celkové množství materiálu, které potřebujeme na výrobu konkrétního produktu,
- spotřebu čistou – množství výchozího materiálu, které tvoří samotný vyrobený produkt,
- odpad – množství materiálu, které není možné, vzhledem ke své nedostatečné velikosti, použít pro výrobu daného výrobku. V některých případech je možné jej použít k výrobě jiného produktu. Například část materiálu, která se odstříhne při lisování kovových dílů,
- ztráty – množství materiálu, který je pro organizaci dále nevyužitelný, jako například prořez, propal (9, s. 118).

Tyto složky představují čistou (užitečnou) či hrubou (užitečnou + neužitečnou) spotřebu materiálu. Množství užitečného a neužitečného materiálu je určeno způsobem konstrukce výrobku a použitou technologií (9, s. 118).

### **2.3.2 Normy vázanosti materiálu**

Vyjadřují optimální a ekonomicky přiměřené množství materiálu, které je nutné udržovat na skladě pro zajištění plynulého průběhu výroby. Při stanovení norem se berou v úvahu dané výrobní a skladovací podmínky, velikost výrobních dávek, odchylky ve spotřebě materiálu, odchylky ve výrobě, odchylky v dodávkovém cyklu a odchylky ve výši odvolávek. Smyslem norem výrobních zásob je zabezpečit plynulý průběh výroby při nezbytně nutných zásobách materiálu (10, s. 180–181).

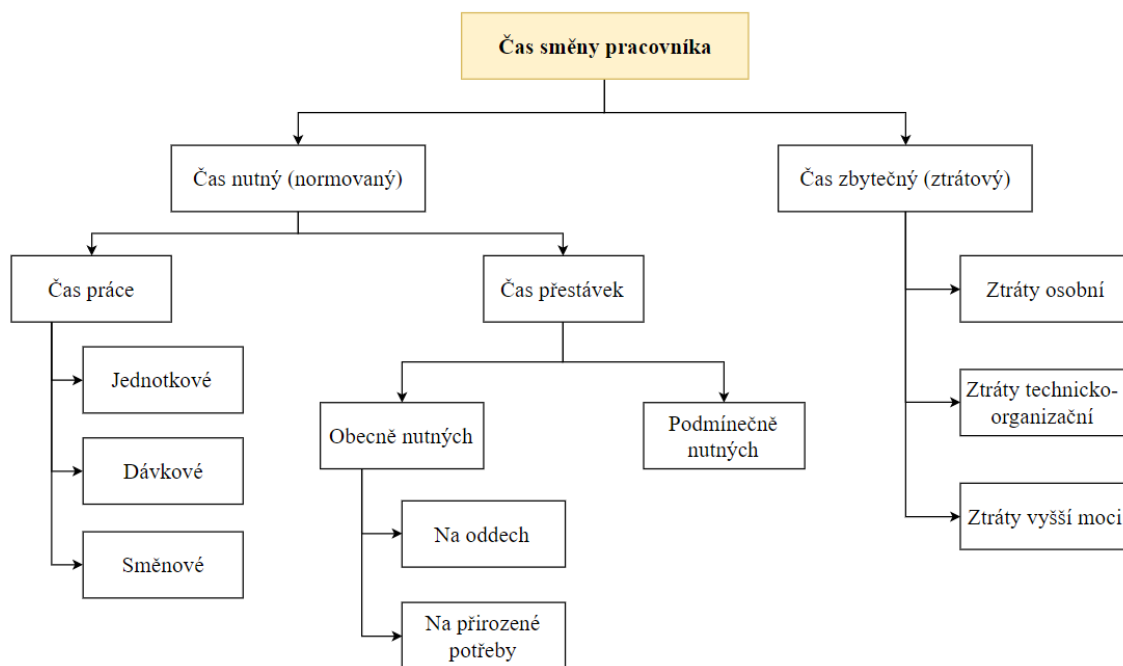
### **2.3.3 Kapacitní normy**

Výrobní kapacitou rozumíme potenciál (schopnost) výrobního zařízení vyrobit maximální množství výrobků (výkonů) stejného typu za stanovených podmínek v určitém čase. Technicko-hospodářská norma výrobní kapacity určuje množství určitého typu výrobku (výkonu), které za časovou jednotku, v normálních podmínkách a při dodržení kritérií bezpečnosti, kvality a efektivnosti, vyrobí dané výrobní zařízení. Kapacitní norma je vymezena počtem výrobních jednic, typem výrobního stroje a zařízení, danými podmínkami a časovým úsekem, pro který je norma stanovena (11, s. 94–95).

### **2.3.4 Normy spotřeby výkonů**

Výkonové normy jsou soubor předpisů, které stanovují, jakým způsobem se má práce efektivně vykonávat, jakou kvalifikaci musí mít pracovníci, kteří práci vykonávají a jaká je spotřeba pracovního času (viz Obrázek č. 4) k jejímu vykonání (12, s. 31).

Normy spotřeby práce slouží zejména k operativnímu plánování výroby a výpočet výkonu a k odměňování pracovníků (10, s. 181).



**Obrázek č. 4: Struktura spotřeby času pracovníka**  
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 10, s. 181)

Výkonové normy vyjadřují předpokládanou spotřebu lidské práce, která je potřebná na splnění výrobní operace (13, s. 78). Při sestavování výkonové normy je důležité zohlednit a do normy zapracovat požadavky, které mají dopad do kvality odvedené práce, na bezpečnost při práci. Nejdůležitějším kritériem při stanovování norem spotřeby práce je samotný charakter vykonávané práce. Je nutné také přihlídnout k faktorům, jako je požadovaná přesnost a kvalita, hospodárnost výpočtu, technické možnosti a ekonomická účelovost (14, s. 761).

Normování výrobních kroků je činnost, kdy pracovník zodpovědný za stanovení normy měří, za jak dlouho operátor u stroje provede výrobní operaci. Potom zpravidla naměřený čas poníží o určitý koeficient, nejčastěji o 10–20 % a tím je norma hotova (15).

Tento způsob přináší několik nepřesností a negativ:

- je rozdíl, jestli je norma měřena u dobrého nebo slabšího pracovníka. Od toho se odvíjí splnitelnost normy,



- čas je měřen za "běžného výrobního procesu" a tedy v jakýsi zaběhlých podmínkách,
- s normou se pracuje i když ji pracovník, který je pod stresem pokazí,
- často je měření a ustavení normy provedeno na nepřípravených pracovištích nebo s nezaškolenými operátory (15).

Toto v konečném důsledku přináší stanovení norem, které není možné v jednotlivých směnách splnit nebo naopak je norma snadno zvládnutelná za podstatně kratší časový úsek. To může mít negativní dopad do kvality provedené operace, přinášet stres pracovníkům i jejich nadřízeným (15).

## **2.4 Standardní normativy procesu výroby**

Firemní normativy jsou výstupem měření, normování a standardizace v rámci technologicko-organizačního projektování. Cílem firemních normativů je stanovit a sjednotit optimální průběh výrobního procesu při daných podmínkách a zafixovat jej po určité časové období. Jednotlivé normativy jsou nesmírně důležité pro zajištění správného splnění úkolů tím, že poskytují dostatek správných informací pro plánování a řízení (10, s. 175).

Do plánovacích normativů je možné zařadit přístupy k určení:

- velikosti výrobní dávky,
- zásoby nedokončené výroby,
- výrobní kapacity,
- průběžné doby realizace (10, s. 176).

## **2.5 Metody pro tvorbu norem**

Správně nastavená výkonová norma je naprostým základem pro výpočet a sledování jakéhokoli výkonu.

Existuje velké množství způsobů, jak výkonovou normu vypočítat. V diplomové práci byly zvažovány tři sofistikované metody pro tvorbu norem, a to metoda čistého strojního

času, metoda Basic MOST a metoda Chronometráž. Jako nejvýhodnější pro danou technologii se ukázala metoda dle čistého strojního času (16).

### **2.5.1 Čistý strojní čas**

Čistý strojní čas udává čas, za který je stroj schopen vyrobit výrobek, a to za předpokladu, že tuto činnost může neustále opakovat (bývá také nazýváno cyklovým časem stroje). Tuto metodu lze úspěšně využívat u automatických strojů a robotických pracovišť, kde je dán cyklový čas stroje. K tomuto času se následně připočítávají přírážky, jako je výměna svitků, výměna obalů, nutná měření. Od disponibilního času se naopak odečítají vedlejší ztrátové časy, například předávání směn, uvolnění výrobků, osobní hygienické přestávky, úklid pracoviště (16).

#### **Ztrátové časy**

Ztrátový čas je čas, kdy stroj neprodukuje výrobky. Ztrátové časy se dělí na ztrátové časy, které souvisí s danou operací (výměna svitků, výměna obalů, předepsaná měření výrobků) a vedlejší ztrátové časy, které přímo nesouvisí s danou operací (předávání směn, uvolnění výrobků, osobní hygienické přestávky, úklid pracoviště), (16).

#### **Vstupní materiál**

Vstupní materiál je surovina, ze které je na dané operaci realizován výrobek. V případě lisu se jedná o vstupní materiál v podobě ocelových svitků nebo ocelových platin. Ve výkonové normě je nutné zohlednit výměnu svitků (nasazení nového svitku) nebo platin (16).

#### **Balení**

Je činnost, při které se výrobky ukládají do definovaných obalů dle balícího předpisu, včetně označení obalů s výrobky. Ve výkonové normě je nutné tuto činnost zohlednit (16).

#### **Měření**

Je činnost, při které se vykonává předepsaná kvalitativní kontrola výrobků. V případě lisu je nejčastější kontrola výrobků na kontrolních šablonách (přípravcích). Tam, kde při měření dojde k zastavení produkce, je nutné tuto činnost ve výkonové normě zohlednit (16).

### **Vedlejší časové ztráty**

Jsou ztrátové časy, které přímo nesouvisí s danou operací a opakují se nezávisle na právě vyráběném výrobku. Mezi vedlejší ztrátové časy se například řadí předávání směn, uvolnění výrobků, osobní hygienické přestávky, úklid pracoviště (16).

### **2.5.2 Metoda MOST**

Představuje metodu nepřímého měření spotřeby času při pracovní činnosti. Metoda MOST (Maynard Operation Sequence Technique) je postavena na principu přemísťování předmětů a každý pohyb můžeme zařadit do jednoho ze čtyř sekvenčních modulů. Ke každému parametru sekvenčních modelů jsou přiřazovány předdefinované indexy. MOST je jedním z nástrojů pro eliminaci plýtvání (17).

Systém MOST je jednodušší pro použití než metody zaměřené na měření pohybů. Je to z toho důvodu, že metoda MOST má činnosti a pohyby předem určené, a to za pomoci časových indexů. (18, s. 7).

Metoda MOST již od počátku využívá statistických principů. Index každého pohybu je statisticky určen a vychází z měření tohoto pohybu u velkého množství lidí po celém světě. Hlavním motem metody bylo co nejvíce zjednodušit měření práce při zachování vysoké úrovně přesnosti. Důležitou myšlenkou bylo, aby se výrazně zvýšila produktivita měření práce analytikem při zachování vysoké úrovně přesnosti. Statistiky udávají přesnost metody 5 % při konfidenčním intervalu 95 % (19).

Dle rozsahu analyzované činnosti můžeme zvolit jednu ze tří aplikací MOST:

- mini MOST – trvání činnosti 2 až 10 sekund,
- basic MOST – trvání činnosti 10 sekund až 10 minut,
- maxi MOST – trvání činnosti 2 minuty a více (17).

Basic MOST (i MOST obecně) je metoda pro analyzování, měření a následnou optimalizaci práce. Základní myšlenkou je, že při veškerých fyzických činnostech ve výrobě dochází k přemísťování předmětů (20).

Metoda MOST citlivě rozlišuje:

- obecné přemístění předmětu,
- řízené přemístění předmětu,
- použití pracovních nástrojů (15).

Přínosy metody MOST:

- výhodný poměr mezi přesností metody a její obtížností,
- odpadá nepřesnost při přímém měření činnosti na konkrétním pracovníkovi,
- je možné dopředu definovat časy, pokud známe rozsah a délku pohybů,
- identifikace plýtvání a zbytečných pohybů během vykonávané práce (17).

### **2.5.3 Chronometráž**

Chronometráž se využívá k určení délky trvání určité pracovní činnosti (pracovní operace) a je považována za jednu z nejpoužívanějších metod pro vytvoření výkonové normy. Při využití chronometráže je měřená operace rozdělena do několika dílčích sekcí (úkonů či měřících bodů). Spotřeba času v jednotlivých sekcích je zaznamenávána do formuláře a následně vyhodnocena. Správné využití metody chronometráž a rozdělení operací do jednotlivých menších sekcí zajišťuje vysokou spolehlivost měření a má několik výhod:

- eliminaci extrémních hodnot v jednotlivých sekcích,
- poskytuje možnost vyvážení operací (přesouvání jednotlivých úkonů mezi operacemi až dojde k optimálnímu rozdělení),
- napomáhá identifikovat problematické úkony (20).

## **2.6 Kritéria zavádění nového modelu výkonových norem**

V této kapitole jsou jednotlivě popsána tři kritéria:

- splnění časového plánu,
- správné nastavení výkonových norem,
- mzda jednicových pracovníků.

### **2.6.1 Splnění časového plánu**

Časový plán je základním předpokladem a řídicím nástrojem každého projektu. Časový plán implementace je dobrým nástrojem i pro řízení projektů zavedení nového modelu a nových metod při tvorbě výkonových norem. Časový plán má zahrnovat všechny fáze projektu. Jednak fázi před samotnou tvorbou výkonových norem, jako je například proškolení pracovníků a vytipování výrobků a technologií, u kterých se mají novým způsobem optimalizovat výkonové normy. Dále časový plán obsahuje samotnou fázi výpočtu a optimalizace norem dle nových metod a následně i termíny seznámení pracovníků s novými normami a také termín překlopení norem do praxe. V časovém plánu je také nutné naplánovat vyhodnocení úspěšnosti projektu, zpravidla s určitým časovým odstupem. Každý úkol a činnost v časovém plánu má přiřazeného pracovníka zodpovědného za realizaci a splnění úkolu a dále je také stanoven termín realizace u každé činnosti (21).

V časovém plánu jsou stanoveny milníky a kritéria pro vyhodnocení úspěšnosti projektu. Kritéria úspěšnosti se mohou dělit na hlavní kritérium, jako je například termín „překlopení“ nových norem do praxe a na vedlejší kritéria, jako je například plnění jednotlivých úkolů v časovém plánu (21).

### **2.6.2 Správné nastavení výkonových norem**

Za hlavní kritérium pro vyhodnocení úspěšnosti optimalizace výkonových norem dle nových metod můžeme považovat správné nastavení výkonových norem neboli jejich splnitelnost. Zpravidla bývá posuzována splnitelnost nastavených norem, to jest porovnání počtu plánované výroby dílů za určitý časový úsek oproti počtu skutečně

vyrobených dílů za stejný úsek. Aby se zohlednila zručnost a šikovnost jednotlivých pracovníků, je vhodné si dopředu stanovit očekávané rozmezí pro průměrné plnění norem (například 90–110 %), (21).

### **2.6.3 Mzda jednicových pracovníků**

Jelikož práce podle jakékoli výkonové normy přímo ovlivňuje mzdu pracovníků, bývá obvyklé, že si firmy stanoví kritérium úspěšnosti projektu očekávaný pohyb/nárůst mzdy pracovníků (například nárůst mzdy v rozmezí 0–5 %), (21).

## **2.7 OEE**

Overall Equipment Effectiveness (OEE) je nejrozšířenější a nejpoužívanější statistika pro hodnocení efektivity výrobních procesů. Pro organizace, které chtějí neustále zlepšovat a zeštíhlovat své výrobní procesy a lépe využívat klíčová strojní zařízení, představuje OEE důležitou a nezpochybnitelnou informaci. Celková efektivita zařízení OEE odkrývá nevyužitý potenciál výrobních strojů a ukazuje na zdroje plýtvání. Těchto informací mohou výrobní týmy využívat pro optimalizaci výrobních procesů a tím zlepšovat ekonomiku svěřeného provozu i celé organizace (22).

Ukazatel OEE umožňuje odkrývat skutečný potenciál strojů a výrobních zařízení a tím zvyšovat jejich capacity. Ukazatel OEE je také vhodný nástroj pro eliminaci ztrát a plýtvání a také pro zvyšování kvality výrobků. Je to dáno skutečností, že celková efektivnost se skládá z více složek, jako je dostupnost zařízení, výkon zařízení a dosažená kvalita. Své uplatnění tak nachází v moderních přístupech zvyšování kvality, jako jsou Six Sigma, Kaizen nebo štíhlá výroba (23).

Hodnota OEE se udává v procentech skutečného využití capacity zařízení. Jako výborná hodnota a světová třída se udává OEE větší než 85 %. Procento OEE ale může být odlišné podle typu výroby. Zatímco u hromadné, plně automatizované výroby se může pohybovat až v rozmezí 90–100 %, u kusové a sériové výroby, kde dochází k častější přestavbě a seřizování, může být za skvělý výsledek považováno i OEE 70 % (23).

OEE ukazuje:

- ztráty způsobené prostoji strojů, jeho poruchami, opravami, seřizováním – dostupnost,
- ztráty z důvodu nedosažení stanoveného výrobního taktu – výkon,
- ztráty z důvodu výroby neshodných výrobků – kvalita (22).

OEE je v procentech vyjádřeno jako součin těchto uvedených tří faktorů (22):

$$OEE = Dostupnost \times Výkon \times Kvalita \times (100 \%)$$

$$Dostupnost = \frac{\text{Skutečný čas výroby}}{\text{Plánovaný čas výroby}}$$

$$Výkon = \frac{\text{Skutečně vyrobené množství}}{\text{Teoreticky vyrobené normované množství}}$$

$$Kvalita = \frac{\text{Celkové množství shodných výrobků}}{\text{Celkové množství všech výrobků}}$$

## 2.8 Kvalita výrobků

Kvalita výrobku souvisí s následujícími faktory:

1. funkčnost – každý výrobek byl vyvinut a je realizován za zcela konkrétním účelem. Aby zákazník vynaložil prostředky na jeho pořízení, musí výrobek splňovat jeho základní představy a očekávání. Například při koupi auta se očekávání zákazníka vývojem změnila. Již nestačí pouze, aby auto jelo. Zákazník

očekává, že mu nové auto přinese určitý komfort, že mu zajistí určitou míru bezpečí v provozu, že mu bude i zdrojem informací (například navigace),

2. estetická působivost – design výrobku, jeho tvarové řešení, barevnost, použité materiály, ale také obaly a způsob prezentace, to jsou důležité aspekty, které výrobek prodávají. Estetická působivost však není u všech výrobků stejně důležitá. Někdy je nezbytné podřídit design výrobku jeho samotné základní funkci, požadavkům na ergonomii, bezpečnost a podobně. Například se výrazně liší požadavky zákazníků na design pořizovaného auta a lopaty na uhlí,
3. nezávadnost – vzhledem k neustále se zvyšujícím požadavkům na snižování škodlivin a zvyšování bezpečnosti se také zvyšuje povědomí spotřebitelů a odpovědnost celé společnosti. Proto se při vývoji výrobků hovoří o jeho životním cyklu, od jeho vzniku, přes samotné využívání až po jeho likvidaci. Nezávadností rozumíme, že výrobek je bezpečný, hygienicky nezávadný, neohrožující zdraví a že nemá vlastnosti s negativním dopadem do životního prostředí,
4. ovladatelnost – při koupi výrobku uživatelé očekávají, že ovládání výrobku nebude klást zvýšené nároky na jeho fyzické a duševní schopnosti. Naopak očekávají, že ovládání bude jednoduché, snadné a intuitivní,
5. trvanlivost – dřívějším trendem bylo vyvíjet a vyrábět výrobky s cílem co nejvyšší trvanlivosti a co nejdelší možnosti užívání výrobku. Toto paradigma se však s vývojem elektroniky a výpočetní techniky zásadně změnilo. Dnes jsou výrobky vyráběny pro určitou dobu užívání s tím předpokladem, že po této době již budou morálně zastaralé a budou nahrazeny modernějším výrobkem,
6. spolehlivost – naprostou samozřejmostí a základním požadavkem a očekáváním spotřebitelů je schopnost výrobku plnit svoji primární i sekundární funkce v jakémkoliv okamžiku, aniž by nastala porucha nebo závada,
7. udržovatelnost, opravitelnost – zajištění servisu a snadná a nenáročná údržba výrobků je zákazníky očekávána a vyžadována. Pokud preventivní ani prediktivní údržba výrobku není nutná vůbec nebo je zajišťována v rámci servisu, je to optimální stav pro spotřebitele. V případě poruchy spotřebitel očekává rychlé



odstranění závady nebo alternativní řešení (například zapůjčení náhradního vozidla. (24, s. 23–24).

## **2.9 SWOT analýza**

SWOT analýza je metoda, která usnadňuje plánování. Používá se k vyhodnocení předností (silných stránek), nedostatků (slabých stránek), příležitostí a hrozeb ovlivňujících projekt, organizaci nebo podnik (25).

SWOT se zaměřuje na interní (personální, finanční, výkon pracovníků, výkon managementu) a externí (ekonomika, vládní předpisy, technologické změny, kulturní či sociální změny). Lze jej použít v obchodních, vládních, asociačních nebo neziskových organizacích (25).

SWOT analýza je běžně používaná metoda analýzy a umístění zdrojů a životního prostředí organizace do čtyř faktorů: silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Silné stránky a slabé stránky jsou vnitřní (kontrolovatelné) faktory, které pomáhají organizacím dosáhnout jejich poslání. Naopak příležitosti a hrozby jsou vnějšími (nekontrolovatelnými) faktory, které organizacím povolují nebo zakazují splnění svého poslání. Identifikací faktorů v těchto čtyřech oblastech může organizace rozpoznat své kompetence pro rozhodování, plánování a budování strategií (26).

Důležitým základem je uvědomit si a pochopit, proč se SWOT analýza provádí. Má se provést pouze celkové zhodnocení podnikání? Nebo se uvažuje o přidání nové funkce produktu? Aby byla analýza účinná, musí mít jasný cíl (27).

V opačném případě hrozí riziko, že bude opuštěn samotný záměr SWOT, výsledek celé analýzy bude zmatečný a zavádějící.

Za předpokladu, že jsou cíle pro relaci v pořádku, dalším krokem je vytvoření matice SWOT (viz Tabulka č. 1). Toto je nástroj, který pomáhá udržet si pořádek a ujistit se, že při opuštění relace se na nic nezapomnělo (27).

**Tabulka č. 1: Ilustrace SWOT analýzy**  
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 27)

	<b>Pomocné (k dosažení cíle)</b>	<b>Škodlivé (k dosažení cíle)</b>
<b>Vnitřní prostředí</b>	Silné stránky	Slabé stránky
<b>Vnější prostředí</b>	Příležitosti	Hrozby

SWOT analýza je jedním z mnoha nástrojů, které lze použít v procesu strategického plánování organizace. Další běžné nástroje pro strategickou analýzu jsou PEST analýza, analýza pěti sil a analýza 3C (společnost – zákazník – konkurent), (26).

#### **Silné stránky (S)**

Atribut je označen jako síla organizace, protože je identifikován jako přednost organizace a jejího konkurenta. To znamená, že jak cílová organizace, tak její konkurent jsou v poskytování tohoto atributu dobří. Organizace by měla zachovat výkon tohoto atributu, aby bylo zajištěno, že atribut nebude při jeho výkonu změněn na hrozbu nižší než konkurence (26).

#### **Slabost (W)**

Atribut je označen jako slabost organizace, protože je identifikován jako slabost organizace a její konkurence. To znamená, že jak cílová organizace, tak její konkurent si nevedou dobře při poskytování tohoto atributu. Organizace by měla zlepšit výkon tohoto atributu s cílem získat konkurenční výhodu na cílovém trhu (26).

#### **Příležitost (O)**

Atribut je označen jako příležitost organizace, protože je identifikován jako síla organizace a zároveň je identifikován jako slabost konkurenta. To znamená, že při

poskytování tohoto parametru má organizace konkurenceschopnou výhodu oproti konkurentovi. Organizace by měla udržovat nebo využít výkon tohoto atributu, aby zůstala konkurenceschopná (26).

### **Ohrožení (T)**

Atribut je označen jako hrozba organizace, protože je identifikován jako slabost organizace, a naopak je identifikován jako síla konkurenta. To znamená, že organizace nedosahuje výsledků a parametrů, jako konkurent. Znamená to, že organizace má konkurenční nevýhodu. Organizace by si tyto hrozby měla uvědomit a podniknout okamžité kroky ke zlepšení výkonnosti tohoto atributu, aby se zabránilo možné ztrátě zisku (26).

Ke každému faktoru SWOT je navíc přiřazována váha jeho významu a výkonnosti. Konkrétně je kladná hodnota výkonnosti přiřazována faktorům síly a příležitostí a tyto faktory mají výkon vyšší nebo rovný celkovému výkonu konkurence. Na druhou stranu negativní hodnota výkonu je přiřazena slabosti a tvůrčím faktorům, protože tyto hodnoty jsou slabé faktory a mají nižší výkon než celkové výkony konkurence. Toto váhové schéma umožňuje, aby faktory v každém SWOT aspektu měly svoji prioritu, pokud jde o velikost váhy. Faktor s vysokou hodnotou má vyšší prioritu při udržování nebo zlepšování, než faktor s nižší hodnotou (26).

## **3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU**

### **3.1 Představení společnosti**

Název:	KLEIN automotive s.r.o.
Adresa:	Nádražní 100, 789 91 Štíty
IČO:	47683228
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Základní kapitál:	5 000 000 Kč
Datum zápisu:	19. říjen 1992
Počet zaměstnanců:	cca 640 (duben 2019)

Celkový obrat společnosti za výrobky a služby v roce 2018 činil přibližně 1 400 000 000 Kč.

Pro kvalitní komunikaci napříč firmou používá společnost několik forem. Tou nejdůležitější formou komunikace je samotný řídicí informační systém. V roce 2016 se společnost rozhodla pro implementaci v Evropě nejvíce využívaného systému SAP (28).

#### **3.1.1 Historie**

Stručná časová osa:

- **1958** – historie společnosti je bohatá a sahá až do roku 1958, kdy byl na základě rozhodnutí Krajského národního výboru v Olomouci proveden, za účelem zprůmyslnění pohraničí, převod výroby domovních zvonků, dětských hraček a lisování bakelitu z Olomouce do Štítů. Výroba byla zahájena s počtem 14 pracovníků,

- **1960** – tohoto roku se zvýšil stav pracovníků na 80. Důvodem bylo zejména převzetí některých kooperací pro MEZ Postřelmov. Provozovnu převzal podnik místního průmyslu JESAN Jeseník,
- **1970** – tento rok byla dokončena výstavba nových výrobních hal v jiné lokalitě města Štíty. Do nových prostor byla směřována výroba pro automobilové závody ŠKODA Mladá Boleslav. S novou výrobou došlo k dramatickému navýšení počtu zaměstnanců až na 200,
- **1990** – od 1. ledna po rozpadu ředitelství státního podniku JESAN Jeseník, se ze štíteckého závodu stal státní podnik JESAN Štíty. Zakladatelem byl Okresní úřad Šumperk,
- **1994** – tento rok byl státní podnik privatizován společníky panem Kleinem Antonínem a Blažkem Richardem a název podniku byl změněn na Klein & Blažek spol. s r.o.,
- **2007** – dalším jednatelem společnosti se 10. prosince stal Petr Klein,
- **2009** – od 17. srpna následně i Ing. Michal Blažek, oba dva synové majitelů – zakladatelů společnosti,
- **2013** – společnost K-INVEST uzavřený investiční fond, a.s. odkupuje 100 % podílu společnosti,
- **2015** – od 1. ledna byl zaregistrován nový název organizace, a to KLEIN automotive s.r.o. (28, 29).

### 3.1.2 Charakteristika společnosti

Hlavním výrobním programem organizace KLEIN automotive s.r.o. je strojírenská výroba, a to téměř výhradně pro automobilový průmysl. Společnost je rozdělena na dva výrobní závody, vzdálené od sebe asi 200 metrů. Na závodě 1 jsou soustředěny technologie lisování plechových dílců za studena, svařování v ochranné atmosféře a odporové svařování a montážní práce. Na závodě 2 jsou umístěny technologie třískového obrábění (soustružení a frézování) a linka tepelného zpracování.

Největším zákazníkem společnosti je ŠKODA Auto a.s., potažmo pak celý koncern Volkswagen. Pro ŠKODA Auto společnost dodává výrobky téměř na všechny modelové řady vozů. Díly jsou montovány jak do vozů Octavia, Fabia, Roomster a nově i Scala,

které vyjíždějí z montážních linek v Mladé Boleslavi, tak i do vozů Superb, Yeti a nově i Kodiaq a Karoq, které se montují na linkách v Kvasínách.

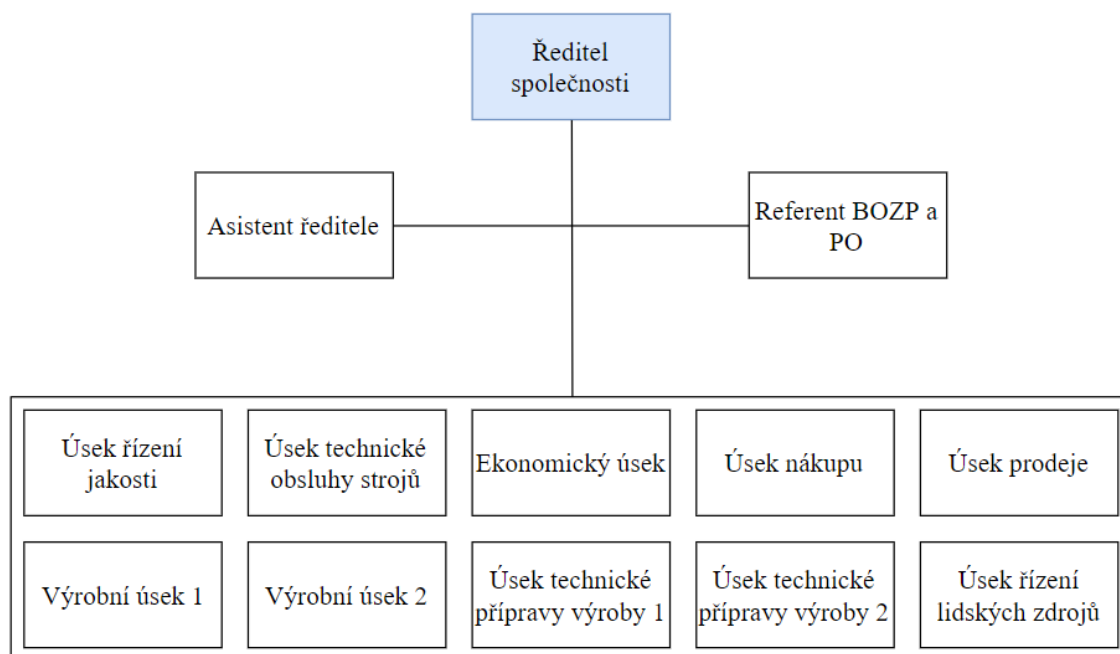
Dalším významným zákazníkem je firma Benteler, která se zabývá svařováním vyšších montážních celků a sestav pro vozy BMW. Montované nosiče žárovek pak společnost dodává do firmy Varroc v Novém Jičíně. Tyto nosiče končí v zadních světlících vozů Audi, VW, Škoda, Seat, Porsche, Bentley, Ford, Toyota, Citroen či Opel. Ze zákazníků mimo automobilový průmysl má největší podíl firma HILTI, kam jsou dodávány přesné obráběné díly, které firma Hilti montuje do profesionálního ručního nářadí.

Celé portfolio výrobků společnosti je značně široké a představuje více, než 1 100 různých typů výrobků v počtu až 14 milionů kusů měsíčně. Částečně je to dáno faktem, že společnost KLEIN automotive je smluvně zavázána vyrábět náhradní díly do automobilů po dobu patnácti let. Rovněž velikost výrobků je různá. Jedná se o výrobky s hmotností několika gramů, ale také o velké svařované sestavy s hmotností téměř 10 kilogramů.

Nezbytnou podmínkou účasti na výběrovém řízení nových projektů do automobilového průmyslu a podmínkou realizace stávajících dodávek do automobilového průmyslu, je certifikace systému managementu organizace. Požadavek na certifikaci mají téměř všichni zákazníci a je směřován do dvou oblastí. Jedna z oblastí je ochrana životního prostředí. Požadavky na tuto certifikaci stanoví norma ISO 14 001. Tento systém má společnost certifikovaný od roku 2001. Druhou oblastí je kvalita. Požadavky na kvalitu jsou nově určovány normou IATF 16 949, která je nadstavbou a zpřísněním normy ISO 9001 a je určena pro výrobce dílů do automobilového průmyslu. Držitelem tohoto certifikátu je společnost KLEIN automotive od roku 2018. Ve svém integrovaném systému managementu má společnost zpracovány ještě požadavky normy ISO 18 001, která popisuje požadavky z hlediska bezpečnosti práce a normy ISO 27 001, která stanovuje požadavky na bezpečnost informací (28).

### 3.1.3 Organizační struktura

Na Obrázku č. 5 je zakreslena organizační struktura společnosti KLEIN automotive.



**Obrázek č. 5: Organizační struktura společnosti KLEIN automotive**  
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 30)

Majitelem společnosti a ředitelem zároveň je Petr Klein. Jako přímé podřízené má ředitel dva výrobní manažery, dva manažery technické přípravy výroby (TPV), manažera technické obsluhy výroby (TOV), obchodního manažera, manažera nákupu a logistiky, manažera kvality, ekonomického manažera a manažera řízení lidských zdrojů. Tato skupina manažerů představuje TOP management společnosti a zodpovídá za celkové výsledky společnosti. Každý z manažerů má pod sebou své podřízené. Celá organizační struktura společnosti je popsána a graficky znázorněna v Organizačním řádu, což je jeden ze základních řídicích dokumentů společnosti. V Organizačním řádu jsou také popsány základní činnosti jednotlivých úseků a způsob předávání a toku informací (30).

### **3.1.4 Výrobní informační systém**

Výrobní informační systém (MES) umožňuje organizaci KLEIN automotive s.r.o. dále zefektivňovat řízení výroby. MES se stal nezbytným doplňkem existujícího celopodnikového informačního systému (ERP) SAP a byl nasazen na klíčové technologie firmy.

Po důsledném výběrovém řízení se společnost KLEIN automotive rozhodla pro systém COMES. Jedná se o výrobní informační systém úrovně MES, určený pro všechna průmyslová odvětví. Ve společnosti KLEIN automotive COMES slouží pro operativní řízení výroby a její další zefektivňování. Pomocí tohoto systému je optimalizováno řízení výroby a údržby a podporovány programy jejich zlepšování. Pomocí systému COMES byl vytvořen nadčasový koncept Elektronicky řízené výroby (30, 31).

Systém může komunikovat s dalšími libovolnými systémy, které společnost využívá.

Neustále optimalizovaný modul COMES OEE je jedním z mnoha modulů MES systému COMES. Je určený pro digitalizaci a monitoring výroby a vyhodnocení efektivity strojů. Ve společnosti KLEIN automotive byl modul COMES OEE implementován na klíčové technologie, a to především na všechny automatické lisovací stroje Kaiser. Snadná implementace, správa a intuitivní ovládání se ukázaly jako přednosti webového MES systému COMES (30, 31).

COMES OEE obsahuje klíčové výrobní ukazatele (například právě ukazatel OEE). COMES OEE poskytuje všechny informace online, a to pro operátory přímo na displeji u stroje. Informace jsou dále zobrazovány na monitorech v kanceláři mistrů. Mistrům a vedoucím pracovníkům slouží jako podklad pro rozhodování a jako nástroj pro snižování výrobních ztrát a pro motivaci pracovníků ke zvýšení výkonu. V současné době společnost uvažuje o umístění velkoplošných obrazovek s informacemi ze systému COMES přímo na výrobní dílny (30, 31).

Díky svým schopnostem je COMES OEE robustním nástrojem pro vedoucí pracovníky firmy, pomocí kterého mohou řídit výrobu a zvyšovat její efektivitu. Systém umožňuje snadno sbírat a ukládat výrobní data v reálném čase a následně je analyzovat a vizualizovat rezervy a ztráty výroby.



Do standardního konceptu COMES OEE lze dle požadavků doplnit speciální funkce. Společnost KLEIN automotive s.r.o. této možnosti využila a nyní má k dispozici všechny informace o plánovaném i neplánovaném prostoji klíčových technologií. Systém COMES OEE se stal nedílnou součástí sběru dat pro diplomovou práci. Jednotlivé vlastnosti systému jsou následující:

- ovládací panely a obrazovky,
- sběr dat,
- analýzy,
- snižování nákladů,
- propojitelnost,
- integrace s ERP, MES a softwarem pro údržbu,
- reporting (30, 31).

### **3.1.5 SWOT analýza**

Pro vytvoření SWOT analýzy byli osloveni vedoucí pracovníky firmy, aby z jejich pohledu určili šest nejdůležitějších parametrů, které ovlivňují firmu KLEIN automotive s.r.o. v jednotlivých faktorech, to jest interní přednosti, interní nedostatky, externí příležitosti a externí hrozby. Tyto parametry byly následně zapracovány do přehledné Tabulky č. 2 a přiřazeny k jednotlivým faktorům. Pro lepší názornost byly zvýrazněny ty parametry, se kterými je v další části diplomové práce pracováno.

**Tabulka č. 2: SWOT analýza společnosti KLEIN automotive s.r.o.**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

	Pomocné	Škodlivé
<b>Vnitřní prostředí</b>	<p>1) Dobré jméno společnosti jako spolehlivého dodavatele</p> <p>2) Existence kvalifikovaného výrobního i režijního personálu</p> <p><b>3) Automatizace a robotizace zavedených a využívaných technologií a procesů</b></p> <p><b>4) Zavedené, funkční a průběžně zlepšované informační systémy pro výrobu, účetnictví, interní komunikaci</b></p> <p>5) Dobré finanční zdraví společnosti zajišťující likviditu ve lhůtě splatnosti závazků</p> <p>6) Existence vize a strategického plánu</p>	<p><b>1) Nízká motivace ke zvyšování výkonu a aktivity u pracovníků</b></p> <p><b>2) Málo průhledné výkonové normy</b></p> <p>3) Nízký podíl krycích příspěvků u některých výrobků</p> <p>4) Vysoká nemocnost a absence pracovníků</p> <p>5) Nízký podíl krycích příspěvků u některých výrobků</p> <p>6) Nedostatečná vnitropodniková spolupráce mezi útvary</p>
<b>Vnější prostředí</b>	<p>1) Vytvořit podmínky pro získání výrobků s vyšší přidanou hodnotou, vyšších montážních celků</p> <p>2) Získat výhodnější podmínky při nákupu materiálu zvýšením nakupovaného množství</p> <p>3) Proniknutí ve větší míře na zahraniční trhy a do nově budovaných automobilek v okolních zemích</p> <p>4) Využití zkušeností a dobrého jména v automobilovém průmyslu pro získání nových zákazníků mimo automobilový průmysl</p> <p>5) Stát se systémovým dodavatelem s vlastním vývojem výrobků</p>	<p>1) Hospodářská krize, recese v automobilovém průmyslu, ztráta trhu</p> <p>2) Nedostatek kvalifikovaných pracovníků na trhu práce</p> <p>3) Růst dodavatelských cen</p> <p>4) Ukončení výroby výrobků, mimořádně významných pro naplnění krycích příspěvků</p> <p>5) Zostření konkurence na domácím a zahraničním trhu</p> <p>6) Zhoršení podmínek pro podnikání, zhoršená dostupnost úvěrů a růst úroků, kolísání kurzu CZK k EUR</p>

Jak z tabulky vyplývá, je významnou interní příležitostí zvýšení výkonu pomocí zautomatizování klíčových technologií a další využívání informačního systému. Naopak jako významné interní nedostatky vidí vedoucí pracovníci v nízké míře motivace ke zvýšení výkonu a v málo průhledných výkonových normách.

## 3.2 Provedení vlastního výzkumu

V rámci diplomové práce byl proveden vlastní výzkum, zaměřený na zjištění povědomí pracovníků o metodách tvorby výkonových norem. Dalším zaměřením výzkumu bylo zjistit kvalitu stávajících výkonových norem a jejich dopad do odměňování pracovníků.

### 3.2.1 Výzkumné otázky

Jako centrální výzkumná otázka byla zvolena: „**Jak vnímají stávající výkonové normy vybraní pracovníci ve firmě KLEIN automotive?**“

K nalezení odpovědi na centrální výzkumnou otázku je zapotřebí si položit dílčí výzkumné otázky (DVO).

**DVO1:** Myslíte si, že normy jsou ve Vaší firmě vytvářeny správně a existují pravidla pro jednotnou tvorbu výkonových norem?

**DVO2:** Jsou normy na podobných výrobcích nastaveny srovnatelně?

**DVO3:** Je plnění výkonu dle výkonových norem pravidelně vyhodnocováno a odpovídá schopnostem jednotlivých pracovníků a možnostem technologií?

**DVO4:** Má dosažený výkon motivační dopad do Vaší mzdy?

### 3.2.2 Metodologie výzkumu

Celý výzkum probíhal od 2. 9. 2018 do 15. 9. 2018. Typem výzkumu byla zvolena kvalitativní metoda. Pro sběr dat byly konkrétně využity strukturované rozhovory s pracovníky společnosti KLEIN automotive a také krátký dotazník. Ve výzkumu byla použita doslovná transkripce. Rozhovory probíhaly individuálně v zasedací místnosti a byly nahrávány na diktafon.

Pro výzkum byli vybráni pracovníci, kteří za tvorbu výkonových přímo zodpovídají. Dále byli vybráni pracovníci, pro které je práce podle výkonové normy základem jejich mzdy a v neposlední řadě byli vybráni pracovníci, kteří řeší problémy, pokud není výkonová

norma správně nastavena. Pozici těchto pracovníků a důvod k výběru je k nalezení v Tabulce č. 3.

Takto sestavený vzorek respondentů dá komplexní obrázek, jakým způsobem byl stávající stav tvorby výkonových norem ve společnosti KLEIN automotive vnímán a jak se výkon dle stávajících norem promítal do hodnocení pracovníků.

**Tabulka č. 3: Vybraní pracovníci pro sběr dat ze společnosti KLEIN automotive**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Pozice respondenta	Důvod výběru k rozhovoru
Operátor (R1)	Plnění výkonových norem je základem pro jejich mzdu
Seřizovač (R2)	Podepisuje doplatky do výkonové normy v případě, že normu nebylo možné z určitého důvodu (například seřizování stroje) splnit
Mistr (R3)	Řeší doplatky do výkonových norem jak s operátory, tak s technologem
Technolog (R4)	Stanovuje výkonovou normu
Kontrolor (R5)	Posuzuje normu z pohledu kvality, například zda je v normě zohledněno měření dílů

### 3.2.3 Analýza dat a výsledky výzkumu

V této části byly analyzovány jednotlivé výzkumné otázky, které následně sloužily pro celkový výsledek analýzy.

Před zahájením rozhovoru byli respondenti požádáni o vyplnění dotazníku (viz Tabulka č. 4). Tyto odpovědi následně více rozvedli (viz Přílohy).

Dotazník obsahoval dílčí výzkumné otázky, na které byly vymezeny následující odpovědi:

- Rozhodně ano,
- Spíše ano,
- Nevím, nedokáži odpovědět,
- Spíše ne,
- Rozhodně ne.

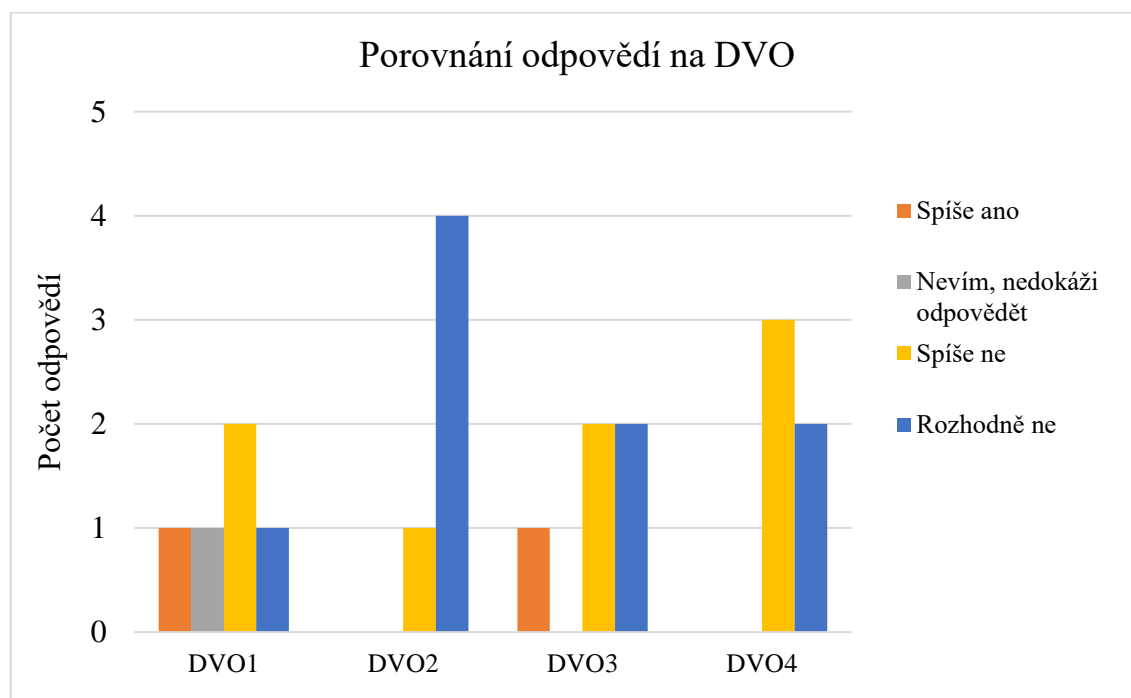
**Tabulka č. 4: Odpovědi respondentů na dílčí výzkumné otázky**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

	Rozhodně ano	Spíše ano	Nevím, nedokáži odpovědět	Spíše ne	Rozhodně ne
<b>DVO1</b>		R4	R2	R1, R5	R3
<b>DVO2</b>				R4	R1, R2, R3, R5
<b>DVO3</b>		R4		R1, R2	R3, R5
<b>DVO4</b>				R1, R2, R5	R3, R4

Z tabulky lze vypočítat odpovědi na jednotlivé dílčí otázky. Pokud si tabulku rozdělíme na dvě poloviny, a to od otázky „Nevím, nedokáži odpovědět“ doleva jako pozitivní a doprava jako negativní, potom lze konstatovat, že naprostá většina odpovědí byla negativních. To svědčí o faktu, že stávající výkonové normy a metodiku jejich tvorby nepovažovali pracovníci za příliš objektivní a spravedlivé.

Pro lepší přehlednost četností odpovědí byl zpracován Graf č. 1.

Z pohledu jednotlivých respondentů měl nejvíce odpovědí „Rozhodně ne“ respondent R3 a dále R5. Naopak pozitivní odpovědi „Spíše ano“ měl pouze respondent R4. Z toho lze usuzovat, že pracovníci, kteří jsou přímo na dílně a kterých se výkon dle výkonových norem přímo dotýká, mají značné výhrady ke stávajícímu způsobu tvorby norem a tím i ke kvalitě norem. Naopak pracovník, který zodpovídá za tvorbu norem, je v tomto směru výrazně pozitivnější.



**Graf č. 1: Odpovědi respondentů na jednotlivé dílčí výzkumné otázky**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

V grafické vyjádření jednotlivých odpovědí lze vyzorovat, že u DVO2 všichni respondenti, až na jednoho, odpovídali „Rozhodně ne“. Naopak u DVO1 je počet negativních odpovědí nejnižší. Celkově lze z grafu vyčíst, že většina odpovědí je negativních. Z toho lze usuzovat, že pracovníci nebyli se stávajícími výkonovými normami a způsobem jejich tvorby příliš spokojeni.

### 3.2.4 Diskuze výsledků a doporučení

Z odpovědí jednotlivých respondentů bylo možné konstatovat, že kvalita stávajících výkonových norem a způsob jejich tvorby byla vnímána negativně, a to průřezově mezi jednotlivými profesemi. Pracovníci v některých případech neměli povědomí o tom, jak se výkonové normy tvoří. Do jisté míry to není překvapující, protože neexistoval písemný manuál pro tvorbu norem. Normy potom nebyly tvořeny jednotně a v některých případech v nich existovaly zásadní rozdíly.

Z odpovědí jednotlivých respondentů šlo vyčíst nedůvěřivost u těch pracovníků, kterých se výkonové normy nejvíce dotýkají a kteří jsou dle jejich plnění zaplacení. Právě u těchto pracovníků byly odpovědi „Spíše ne“ nebo „Rozhodně ne“ nejčastější a ve svých komentářích byli nejvíce kritičtí. Naopak poměrně pozitivně viděl stávající stav norem technolog. Bylo to dáno i tím, že právě pracovníci na pozici technolog zodpovídají ve firmě KLEIN automotive s.r.o. za tvorbu výkonových norem.

Odpovědi na dílčí průzkumné otázky poskytly odpověď na centrální otázku **„Jak vnímají stávající výkonové normy vybraní pracovníci ve firmě KLEIN automotive?“**

Pracovníci na jednotlivých pozicích považovali výkonové normy za nesprávně nastavené. Tato shoda panovala téměř u všech respondentů. Nejvíce výhrad bylo k rozdílnosti norem, kdy na téměř stejném výrobku a stejné operaci byl rozdíl mezi normami i dvojnásobný. S tím úzce souviselo i plnění norem. Byly normy, které byly lehce splnitelné a pracovníci už měli za zlomek směny „vyděláno“. O těchto normách se mezi pracovníky obecně hovoří jako o „dobrých výrobcích“. Oproti tomu však existovala spousta norem, kde bylo splnění téměř nemožné. O těchto pracovníci firmy obecně hovoří jako o „špatných výrobcích“, na kterých si nevydělají.

Jako doporučení bylo firmě navrženo zabývat se novými metodami tvorby norem a také vytvořit jakýsi manuál, který by popsal jednotný způsob tvorby norem na jednotlivých technologiích.

### 3.3 Analýza výkonu lisovacího stroje Kaiser K9

Analýza stávajícího stavu byla zaměřena na klíčové technologie firmy KLEIN automotive s.r.o. Za svoje klíčové stroje považuje firma lisy značky Kaiser, které má označeny jako K7, K8, K9 (viz Obrázek č. 6).



**Obrázek č. 6: Automatický lisovací stroj Kaiser K9, pohled na čelní a boční stranu**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Jedná se o stroje na lisování kovových výrobků za studena. Lisy pod označením K7 až K9 mají různou lisovací sílu, kterou dokáží při lisování výrobků vyvinout. K7 dokáže tlačit silou 6 300 kN, K8 silou 8 000 kN a K9 silou 10 000 kN. To je důležité pro samotnou konstrukci lisovacích nástrojů. Čím větší tonáž lisu, tím větší díly může firma vyrábět.

Výrobce lisů, které firma pro svoji produkci používá, je německá firma ANDRITZ Kaiser GmbH. Lisy Kaiser jsou obecně považovány za jedny z nejlepších a nej kvalitnějších na celém světě.



Pro analýzu byl vybrán lis K9 (viz Obrázek č. 7). Na tomto lise se střídavě vyrábí celkem 35 různých výrobků. Pro výrobu těchto dílů jsou využívány 2 typy lisovacích nástrojů. Postupový lisovací nástroj se vyznačuje tím, že díly jsou na jednotlivé kroky v nástroji unášeny na páteři materiálu a jsou odstřiženy až v posledním kroku. Posun je realizován pomocí podavače a do přesné pozice je aretován pomocí takzvaných hledáček. Do postupových nástrojů je materiál naváděn přes rovnačku a podavač ze svitků.



**Obrázek č. 7: Automatický lisovací stroj Kaiser K9, pohled ze zadní strany**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Oproti tomu transferové nástroje (viz Obrázek č. 8) se vyznačují tím, že díly jsou podávány na jednotlivé kroky pomocí transferových lišt. Do transferových nástrojů je materiál naváděn buď také přes rovnačku a podavač ze svitků. Na rozdíl od postupových nástrojů je však hned v prvním kroku ustřižena platina a ta je na následující kroky v nástroji podávána pomocí transferu. Druhá možnost podávání materiálu do

transferových nástrojů je přímo z nastříhaných tvarových platin, a to buď pomocí podavače nebo ručně.



**Obrázek č. 8: Transferový nástroj pro automatický lisovací stroj Kaiser K9, pohled do rozevřeného nástroje a na transferové lišty**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Hodinová sazba pro kalkulaci nabídek byla firmou pro tento stroj stanovena na 8 000 Kč. Stejná sazba bude použita při výpočtu návratnosti finančních prostředků do navrženého řešení.

### **3.3.1 OEE**

Při analýze stávajícího stavu bylo prvním krokem zaměření se na využití stroje K9. Využití klíčových strojů firma sleduje přes parametr OEE. Aby toto sledování a výpočet bylo korektní a dlouhodobě udržitelné, pořídila firma MES systém COMES od firmy Compas. Ten má nyní nainstalován na všech lisech KAISER, to znamená na K1 až K9. U každého stroje je monitor (viz Obrázek č. 9), kde pracovníci vidí okamžitý a směnový výkon a při přerušení delším, než 3 minuty se na monitoru zobrazí zadávací pole, kam

51

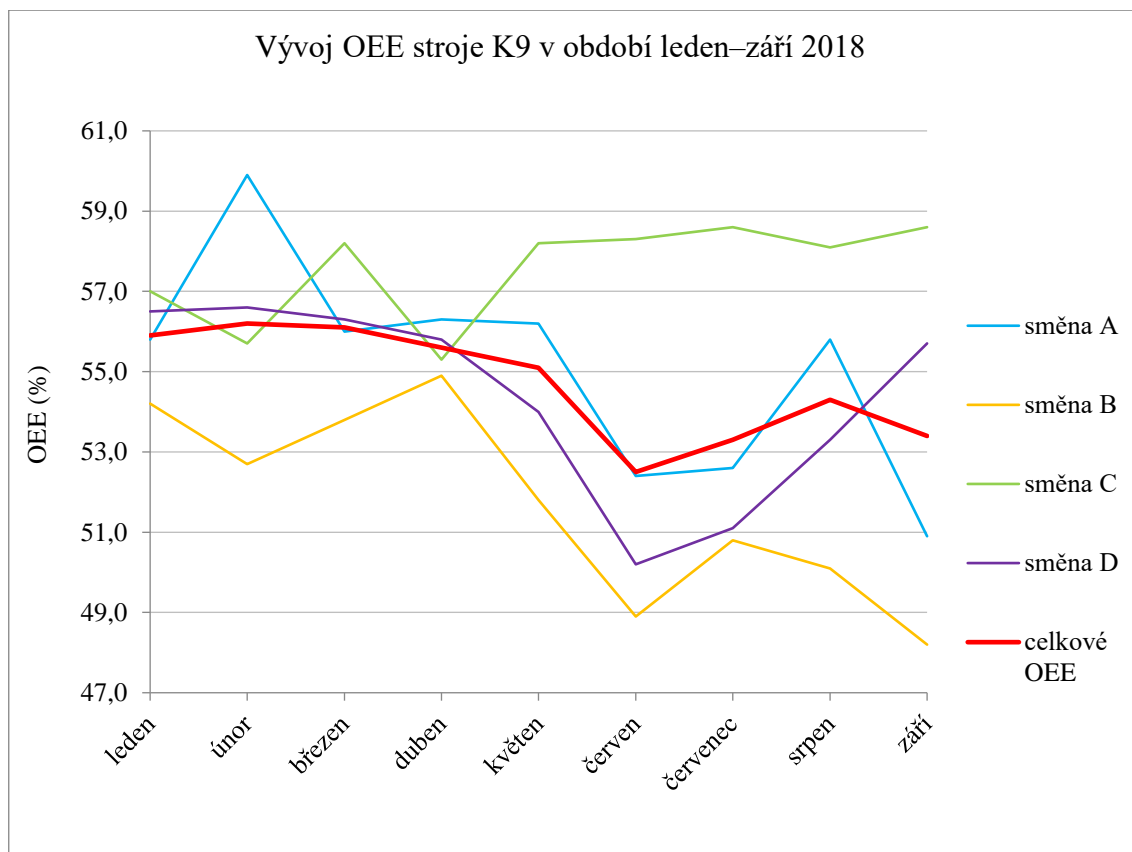
Informace od všech strojů jsou online přenášeny na monitor do kanceláře mistrů, kde směnový mistr může průběžně sledovat výkon jednotlivých strojů.

Při analyzování výstupů ze systému COMES bylo zřejmé, že od ledna do září 2018 byl lis K9 využíván v průměru na 54,7 % (viz Graf č. 2). To znamená, že z celkového času, který byl k dispozici, byl tento stroj téměř z poloviny nevyužit. Přitom se jedná o úzké místo ve výrobním programu firmy.

Při podrobnější analýze bylo zjištěno, že celkové výsledky jsou od počátku roku podobné, avšak s klesajícím trendem. Z pohledu směn bylo evidentní, že směna C se svým výkonem dlouhodobě dosahuje nejlepších výsledků. Ani tato směna však ani v jednom případě nepřesáhla 60 %.

Pro více informací se muselo jít ještě do většího detailu. Zkoumalo se, nakolik výkon ovlivňují jednotlivé parametry, to jest dostupnost zařízení, kvalita výrobků a samotný výkon v produkčním čase.





**Graf č. 2: Vývoj OEE stroje K9 dle MES v období leden–září 2018**  
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 32)

Z grafického znázornění dosažených výsledků OEE za leden až září roku 2018 je patrný negativní trend celkového OEE (červená křivka). To je patrné i u jednotlivých směn, kdy kromě směny C (zelená křivka) dochází u ostatních směn k poklesu OEE. Nejslabší výkon je patrný u směny B. Konkrétní čísla vývoje OEE jsou k nalezení v Tabulce č. 5.

**Tabulka č. 5: Vývoj OEE pro jednotlivé směny za období leden–září 2018**  
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 32)

směna	měsíc								
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září
A	55,8	59,9	56,0	56,3	56,2	52,4	52,6	55,8	50,9
B	54,2	52,7	53,8	54,9	51,8	48,9	50,8	50,1	48,2
C	57,0	55,7	58,2	55,3	58,2	58,3	58,6	58,1	58,6
D	56,5	56,6	56,3	55,8	54,0	50,2	51,1	53,3	55,7
všechny směny	55,9	56,2	56,1	55,6	55,1	52,5	53,3	54,3	53,4

Z výsledků zpracovaných do tabulky lze vyčíst, že celkové OEE za všechny směny se na začátku roku pohybovalo okolo 56 %, ale poté dochází ke kontinuálnímu poklesu na hodnoty okolo 53 %. Tento pokles je patrný u jednotlivých směn. Výjimku tvoří směna C, kde naopak došlo ke zvýšení OEE o 1 %.

### **3.3.2 Dostupnost zařízení**

Výroba je na tomto stroji plánována v nepřetržitém provozu, to jest 7 dnů v týdnu, ve 12hodinových směnách. V průběhu každé směny jsou 2 půlhodinové přestávky, ty jsou však z disponibilního času odečteny jako plánované a OEE je vyhodnocováno k 11hodinovým směnám. Od počátku roku ani v jednom případě nedošlo k situaci, že by stroj nebyl obsazen operátorem. Jelikož se jedná o stroj poměrně nový, pořizovaný v roce 2015, nebyl zaznamenán ani žádný zásadní výpadek z důvodu poruchy stroje. Jediným faktorem, který však zcela minimálně ovlivňuje dostupnost stroje, jsou plánované preventivní prohlídky stroje. Za prvních 9 měsíců roku 2018 byla celková dostupnost stroje 97,64 %.

### **3.3.3 Kvalita výrobků**

Dále byla analyzována dosažená kvalita výrobků a bylo prověřeno, jaké množství zmetků je vyráběno. Také tento parametr ovlivňuje celkové OEE zcela minimálním způsobem. Celkový počet zmetkových dílů na tomto stroji, který ovlivňuje celkové OEE je 1,27 %, tedy stroj produkuje 98,73 % kvalitních dílů. Pro představu lze na Obrázku č. 10 vidět jeden z výrobků vyráběných na lise K9. Konkrétně se jedná o A sloupek vozu Karoq s označením 6V0 809 209. Díl se u vozu nachází v přední části karoserie a mimo jiné slouží k připevnění předních levých dveří.



**Obrázek č. 10: Výrobek číslo 6V0 809 209 – A sloupek**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

### **3.3.4 Výkon v dostupném čase stroje**

Poslední parametr, který byl s pracovníky firmy detailněji rozebírán, byl samotný výkon stroje v čase, kdy byl zcela dostupný pro výrobu. Tady bylo zjištěno spoustu překvapení.

To nejdůležitější, na co se zaměřilo, byly výkonové normy. Bylo zjištěno, že normy pro jednotlivé díly se od sebe, v některých případech, zcela zásadně liší. A to i u dílů, které jsou jak velikostně, tak i svojí složitostí, hodně podobné. Odpověď na otázku, proč tomu tak je, byla nakonec docela jednoduchá.

Tvorba norem ve firmě KLEIN automotive s.r.o. fungovala doposud tak, že pro účely kalkulace nabídky navrhne výkonovou normu, na základě zkušeností technolog. Zpravidla si v ní ponechává poměrně velkou rezervu na případné chyby ve výpočtu.

V případě, že firma zakázku na výrobu dílů obdrží, vedoucí projektu na základě zkoušek a výsledků, dosažených v průběhu zavádění výrobků do sériové výroby, následně normu optimalizuje. Potud se to zdálo být v pořádku, ale ještě nebyla nalezena odpověď na otázku, proč jsou takové rozdíly.

Problém se ukázal být v tom, že ve firmě neexistuje žádná metodika pro tvorbu těchto norem. Díly na K9 postupně zaváděli 4 vedoucí projektů a každý si vytvořil svoji normu. Další zjištění bylo, že všechny vedlejší časy, jsou pro jistotu také schovány v normě. To v samotném důsledku vedlo k tomu, že dělník měl podle výkonové normy „splněno“, ale

potenciál stroje byl daleko vyšší. Navíc bylo zjištěno, že samotná výkonová norma nerespektuje počet zdvihů, který je výrobním postupem předepsán.

### **3.4 Analýza ztrátových časů**

Pro celkový přehled byla vytažena ze systému SAP potřebná data, a to výkonové normy k jednotlivým dílům a dále počet zdvihů ke stejným dílům. Dále byly pracovníky poskytnuty informace, za jakých podmínek se díly vyrábějí.

Tyto informace byly zpracovány do přehledové Tabulky č. 6 tak, aby byly získány celkové informace o dílech, které se vyrábí na stroji K9. Výroba všech dílů na stroji K9 je ohodnocena tarifní třídou K, s tarifem 120 Kč/hodina včetně 20 % prémie.



**Tabulka č. 6: Základní informace o dílech vyráběných na stroji K9**  
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 32)

Číslo výkresu	Materiál	Počet zdvihů	Původní výkonová norma [Nmin/100ks]	Tarifní třída	Tarif + prémie [Kč/hod.]	Počet dílů na zdvih
3000926 / 7	13571-029024-00	32	4,000	K	120	2
3001053 / 4	13671-029026-00	28	3,152	K	120	2
3001055	13690-029026-00	20	6,500	K	120	1
3V0 809 447	14810-901	11	13,500	K	120	1
3V0 809 448	14820-901	10	13,500	K	120	1
575 810 185 A	16250-902	13	10,000	K	120	1
575 810 186 A	16260-902	13	10,000	K	120	1
575 810 189 / 90	16271-901	13	5,000	K	120	2
575 810 219	16290-900	16	10,000	K	120	1
575 810 220	16300-900	16	10,000	K	120	1
575 817 977	16310-902	16	10,000	K	120	1
575 817 978	16320-900	16	10,000	K	120	1
575 813 969 / 70 A	16331-901	23	5,000	K	120	2
5E0 831 325 / 6	16471-010	20	3,000	K	120	2
5E5 833 567 / 8	16781-082114-00	34	3,350	K	120	2
5E9 813 327 / 8 A	16931-010	11	8,200	K	120	2
5E9 813 309 A	16900-010	15	11,000	K	120	1
5E9 813 327 / 8 A	16931-010	15	8,200	K	120	2
5JJ 810 187 / 8	18111-900	12	11,100	K	120	2
6V0 809 209	19430-900	14	9,400	K	120	1
6V0 809 210	19440-900	14	9,400	K	120	1
6V0 809 623 / 4	19511-010	24	4,000	K	120	2
6V9 803 429 / 30	19661-900	12	9,000	K	120	2
6V9 813 305	19740-900	12	11,600	K	120	1
6V9 827 169 / 70 A	19751-011	15	4,250	K	120	2
6V9 827 177 / 8	19771-010	17	5,000	K	120	2
917791 / 2 -100	20131-010	14	7,400	K	120	2
D11102309 / 409	21281-010	20	5,940	K	120	2
D11106902 / 7002	21351-010	19	3,900	K	120	2
D11106906 / 7006	21371-010	20	3,300	K	120	2
D11109002 / 9102	21431-010	24	2,780	K	120	2
D11113002 / 3102	21451-010	21	3,880	K	120	2
D11114802 / 4902	21471-010	18	3,880	K	120	2
D21033241 / 341	21581-010	10	6,200	K	120	2
DRW-0000127 LH / RH	21621-010	23	4,000	K	120	2

Jak lze z výše uvedené tabulky vypočítat, díly se vyrábějí v počtu zdvihů 10–32 za minutu. Ve sloupci „Počet dílů na zdvih“ je uveden skutečný počet dílů, který se na jeden zdvih vyrobí. Z tabulky je zřejmé, že tam, kde lze vyrábět levou i pravou stranu zároveň, je výpad 2 kusy na zdvih. Samotný počet zdvihů je závislý na složitosti dílů a v další části této práce je brán jako konstantní. Avšak i tady lze do budoucna najít rezervy a úspory, a to využitím servomotoru, kterým je lis K9 vybaven.

### **3.4.1 Ztrátové časy**

Získáním čistých časů byl položen základ pro zohlednění ztrátových časů. Na základě pozorování výrobního procesu a na základě informací od technických pracovníků byly do výpočtu normy zahrnuty následující ztrátové časy:

- vstupní materiál – ztráty při výměně svitku,
- balení – ztráty při výměně palet u lisu,
- měření – přírážka na měření, kde je nutné zastavit stroj.

Naopak od disponibilního času směny byly odečteny vedlejší ztrátové časy:

- vedlejší časy – předání a rozběh směny, kontrola dokumentace a činnosti dle plánu údržby, uvolnění prvních kusů, osobní potřeby, úklid pracoviště a předání směny.

Správnost stanovení těchto parametrů byla odsouhlasena s pracovníky technologie firmy KLEIN automotive s.r.o.

### **3.4.2 Vstupní materiál – výměna svitku**

Pro korektní stanovení ztrátových časů při výměně svitku bylo nutné zvážit několik parametrů. Průměrná doba výměny svitků je 20 minut. Díly 3V0 809 447 a díly 3V0 809 448 jsou vyráběny z platiny, u těch se čas na výměnu nezohledňoval, jelikož platiny se dají doplňovat za chodu stroje.

Další parametry, které bylo potřeba znát byly:

- optimální váha svitku,
- hrubá váha materiálu na 1 zdvih.

Pomocí těchto parametrů se mohla vypočítat výtěžnost ze svitku dle následujícího vzorce:

$$\text{výtěžnost ze svitku} = \frac{\text{optimální váha svitku}}{\text{hrubá váha materiálu na 1 zdvih}}$$

Informace byly doplněny do přehledné Tabulky č. 7. Pro přehlednost tabulky nebyly uvedeny všechny parametry (například šířka a tloušťka materiálu), ale pouze ty důležité, které slouží pro výpočet četnosti výměny svitku.

Vzorec pro výpočet přírážky na výměnu svitku:

$$\text{přírážka na výměnu svitku} = \frac{\text{čas na výměnu svitku}}{\text{výtěžnost ze svitku}} \times 100$$

**Tabulka č. 7: Přirážka na výměnu svitku**

(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 32)

Číslo výkresu	Hrubá váha materiálu na 1 zdvih [kg/ks]	Optimální váha svitku [kg]	Výtěžnost ze svitku [ks]	Čas na výměnu svitku [Nmin]	Přirážka na výměnu svitků [Nmin/100ks]
3000926 / 7	0,3737	2400,00	6 423	20	0,31
3001053 / 4	0,6445	6843,34	10 618	20	0,19
3001055	1,0576	4599,62	4 349	20	0,46
3V0 809 447					0,50
3V0 809 448					0,50
575 810 185 A	2,4883	9076,86	3 648	20	0,55
575 810 186 A	2,4883	9076,86	3 648	20	0,55
575 810 189 / 90	1,4217	12000,00	8 441	20	0,24
575 810 219	2,3656	10708,66	4 527	20	0,44
575 810 220	2,3656	10708,66	4 527	20	0,44
575 817 977	2,5065	8770,90	3 499	20	0,57
575 817 978	2,5065	8770,90	3 499	20	0,57
575 813 969 / 70 A	1,5254	12000,00	7 867	20	0,25
5E0 831 325 / 6	0,5556	7313,94	13 163	20	0,15
5E5 833 567 / 8	0,3238	8000,00	24 710	20	0,08
5E9 813 327 / 8 A	1,6338	10927,20	6 688	20	0,30
5E9 813 309 A	3,2152	12000,00	3 732	20	0,54
5E9 813 327 / 8 A	1,6338	10927,20	6 688	20	0,30
5JJ 810 187 / 8	0,5811	5798,70	9 978	20	0,20
6V0 809 209	3,7334	12000,00	3 214	20	0,62
6V0 809 210	3,7334	12000,00	3 214	20	0,62
6V0 809 623 / 4	0,7797	7940,43	10 184	20	0,20
6V9 803 429 / 30	0,9390	6527,18	6 951	20	0,29
6V9 813 305	2,4793	12000,00	4 840	20	0,41
6V9 827 169 / 70 A	0,6272	9907,33	15 796	20	0,13
6V9 827 177 / 8	0,8898	12000,00	13 486	20	0,15
917791 / 2 -100	0,5368	4487,44	8 360	20	0,24
D11102309 / 409	1,0244	8450,37	8 249	20	0,24
D11106902 / 7002	0,4004	3642,40	9 098	20	0,22
D11106906 / 7006	0,9308	7678,18	8 249	20	0,24
D11109002 / 9102	0,5785	9761,63	16 873	20	0,12
D11113002 / 3102	0,4522	7459,64	16 498	20	0,12
D11114802 / 4902	0,5455	7940,43	14 557	20	0,14
D21033241 / 341	0,8473	8000,00	9 442	20	0,21
DRW-0000127 LH / RH	1,0327	4166,91	4 035	20	0,50

### 3.4.3 Balení – výměna palet u lisu

Pro výpočet ztrátového času z výměny palet u lisu bylo potřeba znát podstatně méně parametrů než u materiálu. Přímo na pracovišti K9 bylo měřením zjištěno, že časová délka výměny palet se pohybuje od 0,5 do 1 minuty. V systému SAP byla k dispozici data o počtu dílů v paletě dle balicího předpisu a také typ palety (ukázka viz Obrázek č. 11), do které se díly balí. Tímto byly shromážděny všechny informace pro výpočet ztrátového času z důvodu výměny obalů u lisu. Tyto informace a výsledky výpočtů byly převedeny do následující Tabulky č. 8.



Obrázek č. 11: Interní obal (Gitterbox) pro ukládání objemnějších dílů  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

**Tabulka č. 8: Přirážka na výměnu obalů**  
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 32)

Číslo výkresu	Typ obalu	Velikost obalu u lisu [ks]	Čas na výměnu obalu [Nmin]	Přirážka na výměnu obalů [Nmin/100ks]
3000926 / 7	GB	1100	1	0,09
3001053 / 4	GB	700	1	0,14
3001055	GB	400	0,5	0,13
3V0 809 447	111960	200	0,5	0,25
3V0 809 448	111960	200	0,5	0,25
575 810 185 A	7102	100	0,5	0,50
575 810 186 A	7102	100	0,5	0,50
575 810 189 / 90	7102	400	1	0,25
575 810 219	GB	300	0,5	0,17
575 810 220	GB	300	0,5	0,17
575 817 977	7102	240	0,5	0,21
575 817 978	7102	240	0,5	0,21
575 813 969 / 70 A	7102	400	0,5	0,13
5E0 831 325 / 6	GB	1500	1	0,07
5E5 833 567 / 8	111902	300	1	0,33
5E9 813 327 / 8 A	VP 7102	200	1	0,50
5E9 813 309 A	111820	400	0,5	0,13
5E9 813 327 / 8 A	VP 7102	200	1	0,50
5JJ 810 187 / 8	VP 7102	1000	2	0,20
6V0 809 209	111960	150	0,5	0,33
6V0 809 210	111960	150	0,5	0,33
6V0 809 623 / 4	VP 7102	1300	1	0,08
6V9 803 429 / 30	VP 7102	700	1	0,14
6V9 813 305	111960	240	0,5	0,21
6V9 827 169 / 70 A	7102	250	0,5	0,20
6V9 827 177 / 8	VP 7102	500	1	0,20
917791 / 2 -100	GB	2160	1	0,05
D11102309 / 409	VP 7102	600	1	0,17
D11106902 / 7002	GB1501	1200	1	0,08
D11106906 / 7006	GB1501	600	1	0,17
D11109002 / 9102	7102	500	1	0,20
D11113002 / 3102	GB	1000	1	0,10
D11114802 / 4902	GB	800	1	0,13
D21033241 / 341	7102	400	1	0,25
DRW-0000127 LH / RH	GB	700	1	0,14

### 3.4.4 Měření – přírážka na měření

Pro stanovení ztrátových časů, které jsou potřebné pro měření dílů dle kontrolních návodů bylo potřeba získat informace od pracovníků kvality. Tyto informace byly zaměřeny na potvrzení způsobu kontroly výrobků a zejména na určení četnosti a časového rozsahu potřebné kontroly (ukázka kontrolního přípravku viz Obrázek č. 12) a také na zjištění, zda je možné kontrolu vykonávat při běhu stroje či nikoli.

Po analýze kontrol na všech dílech se došlo k velice jednoduchému závěru. Kontrolu všech dílů lze provádět v době chodu stroje a tím nedojde k žádným ztrátovým časům. Výjimku tvoří díly 5JJ 810 187 / 8 a 6V9 827 169 / 70 A.

Čas na měření 1 dílu 5JJ 810 187 / 8 je 4,5 minuty. Měření probíhá každou hodinu:

$$\text{počet měření za jednu směnu} \times \text{čas na 1 měření} = 12 \times 4,5 = 54 \text{ min}$$

$$\frac{5400}{6701 \text{ ks}} = 0,806 \text{ Nmin}/100\text{ks}$$

Čas na měření 1 dílu 6V9 827 169 / 70 A je 4,5 minuty. Měření probíhá každou hodinu:

$$12 \times 4,5 = 54 \text{ min}$$

$$\frac{5400}{8361 \text{ ks}} = 0,646 \text{ Nmin}/100\text{ks}$$

Výsledky výpočtů byly zaznamenány do Tabulky č. 9.





**Obrázek č. 12: Kontrolní přípravek pro měření dílu 3V0 809 447**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Měřidlem se kontroluje tvar dílu, polohy a velikost otvorů.



**Tabulka č. 9: Přirážka na měření**

(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 32)

Číslo výkresu	Přirážka na měření [Nmin/100ks]
3000926 / 7	0
3001053 / 4	0
3001055	0
3V0 809 447	0
3V0 809 448	0
575 810 185 A	0
575 810 186 A	0
575 810 189 / 90	0
575 810 219	0
575 810 220	0
575 817 977	0
575 817 978	0
575 813 969 / 70 A	0
5E0 831 325 / 6	0
5E5 833 567 / 8	0
5E9 813 327 / 8 A	0
5E9 813 309 A	0
5E9 813 327 / 8 A	0
5JJ 810 187 / 8	0,806
6V0 809 209	0
6V0 809 210	0
6V0 809 623 / 4	0
6V9 803 429 / 30	0
6V9 813 305	0
6V9 827 169 / 70 A	0,646
6V9 827 177 / 8	0
917791 / 2 -100	0
D11102309 / 409	0
D11106902 / 7002	0
D11106906 / 7006	0
D11109002 / 9102	0
D11113002 / 3102	0
D11114802 / 4902	0
D21033241 / 341	0
DRW-0000127 LH / RH	0

### 3.1 Vyhodnocení současného stavu

Z analýzy stávajícího stavu je naprosto patrné, že efektivita a využití stroje K9 je hluboko pod obecně uváděnými výsledky u podobných zařízení (70 % a více). Navíc trend vývoje celkového OEE je negativní, viz Graf č. 2.

Z analýzy výkonových norem vyplynulo, že normy nejsou nastaveny správně a neodpovídají skutečnému cyklovému času výroby jednotlivých dílů. To má výrazný, negativní vliv do celkové efektivity strojů. Při správném nastavení výkonových norem tady existuje velký potenciál pro zvýšení plnění norem, ale zejména pro zvýšení výkonu a podstatně efektivnější využití technologií. Tuto skutečnost potvrzují i závěry vlastního výzkumu.

Jak z Tabulky č. 6 (sloupec „Původní výkonová norma“) vyplývá, jsou ve stávajících normách zahrnuty jakýmsi odhadem všechny přírážky a vedlejší ztrátové časy, které jsou ještě povýšeny. Normy se tak staly naprosto nepřehlednými, a to je důvod, proč podobné výrobky na stejných operacích mají diametrálně odlišné výkonové normy.

Při analýze bylo také zjištěno, že neexistuje žádný manuál nebo předpis, který by stanovil pravidla pro jednotnou tvorbu výkonových norem na konkrétních technologiích. To je další z důvodů, proč normy na podobné výrobky nejsou podobné a v některých případech se zásadně liší.

Veškeré přírážky, přímo související s výrobou dílů na lise K9, lze při tom jednoznačně definovat a přiřadit jim konkrétní hodnotu, což bylo prokázáno v průběhu analýzy, viz Tabulky č. 7, 8, 9.

Těchto poznatků z analýzy stávajícího stavu, z vlastního výzkumu a ze SWOT analýzy bylo využito pro vlastní návrh řešení.

## 4 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

Na základě výsledků analýzy a zhodnocení stávajícího stavu byla navržena řešení ve dvou rovinách:

- změnit způsob výpočtu výkonových norem,
- vypracovat manuál pro jednotné vytváření norem v rámci celé firmy.

### 4.1 Návrh nových norem

Při návrhu řešení bylo zvažováno, kterou metodu pro ověření norem na lis K9 a výpočtu jejich optimalizace použít. Metoda MOST je vhodná spíše pro normování manuální práce, kde lze jednoznačně určit a ohodnotit pohyby pracovníka. Také využití chronometráže nebylo v tomto případě příliš vhodné, protože většinu práce vykonává stroj.

Proto bylo navrženo vycházet z počtu zdvihů, který je pro výrobu každého dílu předepsán. Tím byla získána hodnota čistého strojního času, se kterou se mohlo potom nadále pracovat.

Výpočet čistého strojního času podle následujícího vzorce:

$$\text{čistý strojní čas} = \frac{100}{\text{počet zdvihů} \times \text{počet dílů na zdvih}}$$

Výsledky výpočtů byly promítnuty do Tabulky č. 10.

**Tabulka č. 10: Hodnoty čistého strojního času**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Číslo výkresu	Počet zdvihů	Počet dílů na zdvih	Čistý strojní čas [Nmin/100ks]
3000926 / 7	32	2	1,56
3001053 / 4	28	2	1,79
3001055	20	1	5,00
3V0 809 447	11	1	9,09
3V0 809 448	10	1	10,00
575 810 185 A	13	1	7,69
575 810 186 A	13	1	7,69
575 810 189 / 90	13	2	3,85
575 810 219	16	1	6,25
575 810 220	16	1	6,25
575 817 977	16	1	6,25
575 817 978	16	1	6,25
575 813 969 / 70 A	23	2	2,17
5E0 831 325 / 6	20	2	2,50
5E5 833 567 / 8	34	2	1,47
5E9 813 327 / 8 A	11	2	4,55
5E9 813 309 A	15	1	6,67
5E9 813 327 / 8 A	15	2	3,33
5JJ 810 187 / 8	12	2	4,17
6V0 809 209	14	1	7,14
6V0 809 210	14	1	7,14
6V0 809 623 / 4	24	2	2,08
6V9 803 429 / 30	12	2	4,17
6V9 813 305	12	1	8,33
6V9 827 169 / 70 A	15	2	3,33
6V9 827 177 / 8	17	2	2,94
917791 / 2 -100	14	2	3,57
D11102309 / 409	20	2	2,50
D11106902 / 7002	19	2	2,63
D11106906 / 7006	20	2	2,50
D11109002 / 9102	24	2	2,08
D11113002 / 3102	21	2	2,38
D11114802 / 4902	18	2	2,78
D21033241 / 341	10	2	5,00
DRW-0000127 LH / RH	23	2	2,17

Z výsledků analýz bylo možné vypočítat celkovou normu (viz Tabulka č. 11), která se týká činností přímo souvisejících s výrobou jednotlivých dílů. Celková norma se

vypočítala součtem čistého strojního času, přírážky na výměnu svitků, přírážky na výměnu obalů a přírážky na měření.

**Tabulka č. 11: Celková norma**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Číslo výkresu	Čistý strojní čas [Nmin/100ks]	Přirážka na výměnu svitků [Nmin/100ks]	Přirážka na výměnu obalů [Nmin/100ks]	Přirážka na měření [Nmin/100ks]	Celková norma [Nmin/100ks]
3000926 / 7	1,56	0,31	0,09	0	1,96
3001053 / 4	1,79	0,19	0,14	0	2,12
3001055	5,00	0,46	0,13	0	5,58
3V0 809 447	9,09	0,50	0,25	0	9,84
3V0 809 448	10,00	0,50	0,25	0	10,75
575 810 185 A	7,69	0,55	0,50	0	8,74
575 810 186 A	7,69	0,55	0,50	0	8,74
575 810 189 / 90	3,85	0,24	0,25	0	4,33
575 810 219	6,25	0,44	0,17	0	6,86
575 810 220	6,25	0,44	0,17	0	6,86
575 817 977	6,25	0,57	0,21	0	7,03
575 817 978	6,25	0,57	0,21	0	7,03
575 813 969 / 70 A	2,17	0,25	0,13	0	2,55
5E0 831 325 / 6	2,50	0,15	0,07	0	2,72
5E5 833 567 / 8	1,47	0,08	0,33	0	1,88
5E9 813 327 / 8 A	4,55	0,30	0,50	0	5,34
5E9 813 309 A	6,67	0,54	0,13	0	7,33
5E9 813 327 / 8 A	3,33	0,30	0,50	0	4,13
5JJ 810 187 / 8	4,17	0,20	0,20	0,806	5,37
6V0 809 209	7,14	0,62	0,33	0	8,10
6V0 809 210	7,14	0,62	0,33	0	8,10
6V0 809 623 / 4	2,08	0,20	0,08	0	2,36
6V9 803 429 / 30	4,17	0,29	0,14	0	4,60
6V9 813 305	8,33	0,41	0,21	0	8,95
6V9 827 169 / 70 A	3,33	0,13	0,20	0,646	4,31
6V9 827 177 / 8	2,94	0,15	0,20	0	3,29
917791 / 2 -100	3,57	0,24	0,05	0	3,86
D11102309 / 409	2,50	0,24	0,17	0	2,91
D11106902 / 7002	2,63	0,22	0,08	0	2,93
D11106906 / 7006	2,50	0,24	0,17	0	2,91
D11109002 / 9102	2,08	0,12	0,20	0	2,40
D11113002 / 3102	2,38	0,12	0,10	0	2,60
D11114802 / 4902	2,78	0,14	0,13	0	3,04
D21033241 / 341	5,00	0,21	0,25	0	5,46
DRW-0000127 LH / RH	2,17	0,50	0,14	0	2,81

#### 4.1.1 Vedlejší ztrátové časy

Aby výpočet normy byl naprosto korektní, muselo se při jejím výpočtu zvážit i další vedlejší časy, které sice přímo nesouvisí s normou daného dílu, ale které se během směny dějí. Tyto časy nebyly promítnuty přímo do normy, ale jejich pomocí byl ponížen disponibilní čas směny. Ke správnému nastavení těchto časů byla poskytnuta pomoc od pracovníků výrobního úseku.

Předání a rozběh směny je nutné pro správné předání informací. Na začátku směny jsou pracovníci ve společné místnosti, kde jsou jim prezentovány problémy od zákazníků nebo z předcházejících směn. Následně si pracovník přebírá pracoviště od předcházející směny. Tato činnost trvá v průměru 10 minut na každé směně.

Kontrola dokumentace a činnosti dle plánu údržby stroje. Na začátku směny má pracovník za povinnost seznámit se s výrobní dokumentací. Dále má předepsány úkony směřující k preventivní údržbě stroje (například kontrola mazání stroje, tlaků a tak dále). Tyto činnosti mu zaberou 5 minut na každé směně.

Uvolnění prvních kusů znamená, že operátoři mají za povinnost provést kontrolu prvních vyrobených kusů a výsledky kontroly zaznamenat. Teprve poté mohou rozjet výrobu v automatickém cyklu. Tato činnost vyžaduje v průměru 5 minut každou směnu.

Čas na osobní potřeby znamená čas fyziologické potřeby pracovníků a čas na doplnění tekutin. Tento čas částečně vychází z legislativních předpisů. Pro výpočet byl stanoven na 13 minut.

Čas potřebný na úklid pracoviště na konci směny a předání pracoviště následující směně je kalkulován na 15 minut.

Celkově to znamená, že na každé směně je spotřebován vedlejší čas ve výši 48 minut (viz Tabulka č. 12), který je potřeba při kalkulaci zohlednit.

**Tabulka č. 12: Vedlejší ztrátové časy**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Číslo výkresu	Předání a rozběh směny [min]	Kontrola dokumentace a činnosti dle plánu údržby [min]	Uvolnění prvních kusů [min]	Osobní potřeby [min/ směna]	Úklid pracoviště, předání směny [min/ směna]	Součet vedlejších časů [min/ směna]
3000926 / 7	10	5	5	13	15	48
3001053 / 4	10	5	5	13	15	48
3001055	10	5	5	13	15	48
3V0 809 447	10	5	5	13	15	48
3V0 809 448	10	5	5	13	15	48
575 810 185 A	10	5	5	13	15	48
575 810 186 A	10	5	5	13	15	48
575 810 189 / 90	10	5	5	13	15	48
575 810 219	10	5	5	13	15	48
575 810 220	10	5	5	13	15	48
575 817 977	10	5	5	13	15	48
575 817 978	10	5	5	13	15	48
575 813 969 / 70 A	10	5	5	13	15	48
5E0 831 325 / 6	10	5	5	13	15	48
5E5 833 567 / 8	10	5	5	13	15	48
5E9 813 327 / 8 A	10	5	5	13	15	48
5E9 813 309 A	10	5	5	13	15	48
5E9 813 327 / 8 A	10	5	5	13	15	48
5JJ 810 187 / 8	10	5	5	13	15	48
6V0 809 209	10	5	5	13	15	48
6V0 809 210	10	5	5	13	15	48
6V0 809 623 / 4	10	5	5	13	15	48
6V9 803 429 / 30	10	5	5	13	15	48
6V9 813 305	10	5	5	13	15	48
6V9 827 169 / 70 A	10	5	5	13	15	48
6V9 827 177 / 8	10	5	5	13	15	48
917791 / 2 -100	10	5	5	13	15	48
D11102309 / 409	10	5	5	13	15	48
D11106902 / 7002	10	5	5	13	15	48
D11106906 / 7006	10	5	5	13	15	48
D11109002 / 9102	10	5	5	13	15	48
D11113002 / 3102	10	5	5	13	15	48
D11114802 / 4902	10	5	5	13	15	48
D21033241 / 341	10	5	5	13	15	48
DRW-0000127 LH / RH	10	5	5	13	15	48

#### 4.1.2 Výpočet výkonové normy

Pro výpočet samotné výkonové normy byl použit celkový čas 660 minut za směnu. Vzorec pro výpočet normy je tedy následující:

$$\text{výkonová norma} = \frac{\text{celková norma} \times 660}{660 - \text{vedlejší časy}}$$

Získané poznatky a výsledky byly průběžně konzultovány s vedoucími projektu, kteří jsou ve firmě KLEIN automotive s.r.o. odpovědní za tvorbu norem. Opakovaně bylo potvrzeno, že zmíněné úvahy a výpočty jsou správné. S vedoucími projektu se došlo k dohodě na způsobu zaokrouhlení tak, aby bylo po schválení možné normy vložit do databáze SAP.

Výsledky výpočtů jsou k nalezení následovně v Tabulce č. 13.



**Tabulka č. 13: Výkonová norma včetně vedlejších časů**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Číslo výkresu	Celková norma [Nmin/100ks]	Celkový vedlejší čas [min]	Výkonová norma včetně vedlejších časů [Nmin/100ks]	Návrh výkonové normy do SAP [Nmin/100ks]
3000926 / 7	1,96	48	2,119	2,120
3001053 / 4	2,12	48	2,283	2,290
3001055	5,58	48	6,023	6,030
3V0 809 447	9,84	48	10,613	10,620
3V0 809 448	10,75	48	11,593	11,600
575 810 185 A	8,74	48	9,426	9,430
575 810 186 A	8,74	48	9,426	9,430
575 810 189 / 90	4,33	48	4,673	4,680
575 810 219	6,86	48	7,396	7,400
575 810 220	6,86	48	7,396	7,400
575 817 977	7,03	48	7,581	7,590
575 817 978	7,03	48	7,581	7,590
575 813 969 / 70 A	2,55	48	2,753	2,760
5E0 831 325 / 6	2,72	48	2,932	2,940
5E5 833 567 / 8	1,88	48	2,033	2,040
5E9 813 327 / 8 A	5,34	48	5,764	5,770
5E9 813 309 A	7,33	48	7,902	7,910
5E9 813 327 / 8 A	4,13	48	4,456	4,460
5JJ 810 187 / 8	5,37	48	5,795	5,800
6V0 809 209	8,10	48	8,734	8,740
6V0 809 210	8,10	48	8,734	8,740
6V0 809 623 / 4	2,36	48	2,541	2,550
6V9 803 429 / 30	4,60	48	4,958	4,960
6V9 813 305	8,95	48	9,657	9,660
6V9 827 169 / 70 A	4,31	48	4,644	4,650
6V9 827 177 / 8	3,29	48	3,547	3,550
917791 / 2 -100	3,86	48	4,159	4,160
D11102309 / 409	2,91	48	3,137	3,140
D11106902 / 7002	2,93	48	3,165	3,170
D11106906 / 7006	2,91	48	3,137	3,140
D11109002 / 9102	2,40	48	2,590	2,600
D11113002 / 3102	2,60	48	2,806	2,810
D11114802 / 4902	3,04	48	3,279	3,280
D21033241 / 341	5,46	48	5,890	5,890
DRW-0000127 LH / RH	2,81	48	3,033	3,040

### 4.1.3 Porovnání výkonových norem po návrhu řešení

V Tabulce č. 14 jsou k vidění porovnání původních a navrhovaných norem.

**Tabulka č. 14: Porovnání výkonových norem po návrhu řešení**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Číslo výkresu	Původní norma [Nmin/100ks]	VN zadaná do SAP [Nmin/100ks]	Navýšení / snížení normy
3000926 / 7	4,000	2,120	-47,00 %
3001053 / 4	3,152	2,290	-27,35 %
3001055	6,500	6,030	-7,23 %
3V0 809 447	13,500	10,620	-21,33 %
3V0 809 448	13,500	11,600	-14,07 %
575 810 185 A	10,000	9,430	-5,70 %
575 810 186 A	10,000	9,430	-5,70 %
575 810 189 / 90	5,000	4,680	-6,40 %
575 810 219	10,000	7,400	-26,00 %
575 810 220	10,000	7,400	-26,00 %
575 817 977	10,000	7,590	-24,10 %
575 817 978	10,000	7,590	-24,10 %
575 813 969 / 70 A	5,000	2,760	-44,80 %
5E0 831 325 / 6	3,000	2,940	-2,00 %
5E5 833 567 / 8	3,350	2,040	-39,10 %
5E9 813 327 / 8 A	8,200	5,770	-29,63 %
5E9 813 309 A	11,000	7,910	-28,09 %
5E9 813 327 / 8 A	8,200	4,460	-45,61 %
5JJ 810 187 / 8	11,100	5,800	-47,75 %
6V0 809 209	9,400	8,740	-7,02 %
6V0 809 210	9,400	8,740	-7,02 %
6V0 809 623 / 4	4,000	2,550	-36,25 %
6V9 803 429 / 30	9,000	4,960	-44,89 %
6V9 813 305	11,600	9,660	-16,72 %
6V9 827 169 / 70 A	4,250	4,650	9,41 %
6V9 827 177 / 8	5,000	3,550	-29,00 %
917791 / 2 -100	7,400	4,160	-43,78 %
D11102309 / 409	5,940	3,140	-47,14 %
D11106902 / 7002	3,900	3,170	-18,72 %
D11106906 / 7006	3,300	3,140	-4,85 %
D11109002 / 9102	2,780	2,600	-6,47 %
D11113002 / 3102	3,880	2,810	-27,58 %
D11114802 / 4902	3,880	3,280	-15,46 %
D21033241 / 341	6,200	5,890	-5,00 %
DRW-0000127 LH / RH	4,000	3,040	-24,00 %

Porovnáním původních a nově navržených norem je zřejmá úspora času u všech dílů. Výjimku tvoří pouze díl 6V9 827 169/170 A. Celkově průměrná úspora času na lise K9 je reálně 22,76 %. To představuje téměř čtvrtinu kapacity lisu K9.

Podklady s výpočty norem byly předány vedoucím projektů, kteří prověřili jejich správnost a následně je nechali odsouhlasit vedením společnosti.

S vedoucími projektů a vedením společnosti byla dohodnuta tříměsíční zkušební nasazení těchto norem na lis K9. Zkušební v tom slova smyslu, že pokud by se v praxi ukázala nějaká chyba ve výpočtu, doplatili by pracovníkům mzdu podle původních norem.

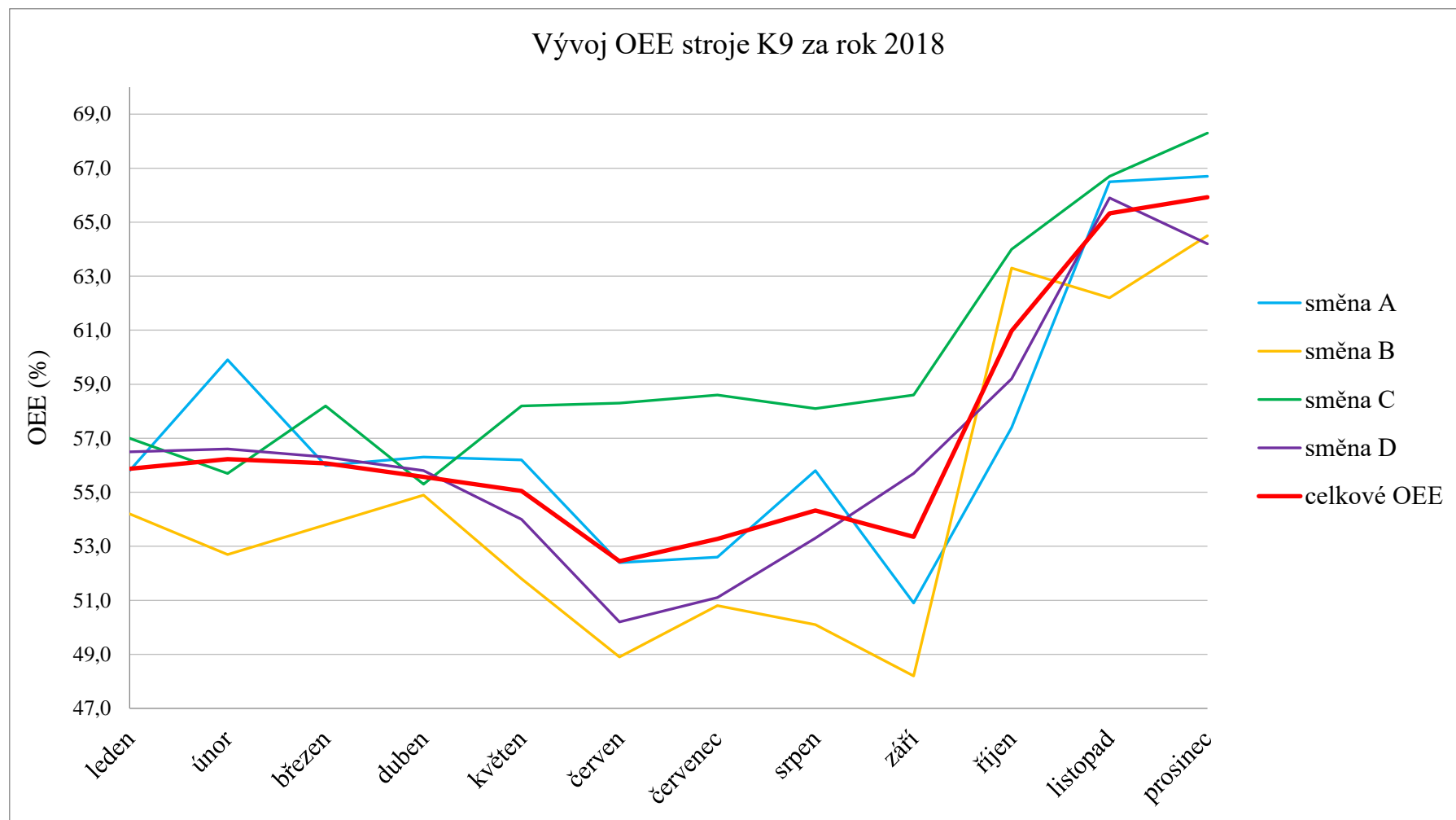
Nově navržené normy se do provozu zkušebně nasadily od 1. 10. 2018.

#### **4.1.4 OEE po návrhu změny**

Jako parametr pro sledování účinnosti změny a nových norem byl zvolen parametr OEE (viz Graf č. 3). Lis K9 je zařízením na sledování OEE vybaven a data do něj vstupují automaticky a nemůže dojít k jejich zkreslení.

Výsledky za měsíc říjen ještě byly mírně zkresleny náběhem nových zakázek. To znamená, že ačkoli navržené normy byly spuštěny od 1. 10. 2018, zakázky, které již v té době byly rozjety nebo naplánovány ještě kalkulovaly s původní normou. To je však otázka maximálně dvou týdnů, a to pouze u části výrobků.

Výsledky OEE za měsíce říjen, listopad a prosinec potvrdily správnost nastavení norem. Hodnoty byly zaznamenány do Tabulky č. 15. Optimalizace norem splnila svůj cíl a tím bylo zvýšení využitelnosti klíčové technologie K9.



**Graf č. 3: Vývoj OEE lisovacího stroje K9 dle MES za celý rok 2018**

(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 32)

**Tabulka č. 15: Vývoj OEE stroje K9 pro jednotlivé směny za celý rok 2018**

(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 32)

směna	měsíc											
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
<b>A</b>	55,8	59,9	56,0	56,3	56,2	52,4	52,6	55,8	50,9	57,4	66,5	66,7
<b>B</b>	54,2	52,7	53,8	54,9	51,8	48,9	50,8	50,1	48,2	63,3	62,2	64,5
<b>C</b>	57,0	55,7	58,2	55,3	58,2	58,3	58,6	58,1	58,6	64,0	66,7	68,3
<b>D</b>	56,5	56,6	56,3	55,8	54,0	50,2	51,1	53,3	55,7	59,2	65,9	64,2
<b>všechny směny</b>	55,9	56,2	56,1	55,6	55,1	52,5	53,3	54,3	53,4	61,0	65,3	65,9

Z výsledků je zřejmé, že využitelnost stroje se zvýšila asi o 12 %. Jelikož zkušební provoz probíhal v období zkoušek nových nástrojů na nový projekt s označením A8 pro ŠKODA Auto, je tento výsledek nad očekávání pozitivní.

Z grafického vyjádření je možné taky vysledovat, že již není tak veliký rozdíl mezi jednotlivými směny. To může také souviset s novým výpočtem výkonových norem, kdy se eliminoval prostor mezi potenciálním výkonem lisu (počet zdvihů) a samotnou normou.

## 4.2 Podmínky realizace

V případě, že firma přijme plošně navrhovaný způsob řešení a výpočtu, vzniknou jí následující náklady:

**Tabulka č. 16: Výpočet celkových nákladů na školení a zpracování výkonových norem pro všechny klíčové technologie**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Náklad	Cena
Vyškolení pracovníků odpovědných za tvorbu norem s novými metodami tvorby norem – MOST, chronometráž (5 pracovníků × 10 000 Kč)	50 000 Kč
Jednorázové školení operátorů, prezentace změny výkonových norem (500 pracovníků × 200 Kč)	100 000 Kč
Nový výpočet norem, zadání do systému SAP (Mzda dvou THP pracovníků za měsíc)	90 000 Kč
Celkové náklady	240 000 Kč

### **4.3 Výpočet návratnosti**

Pro výpočet návratnosti vynaložených prostředků bylo zvažováno s plošným využitím nových metod pro tvorbu výkonových norem, a to pro optimalizaci stávajících výkonových norem na všechny klíčové technologie firmy KLEIN automotive s.r.o.

Výpočet návratnosti byl proveden ve dvou variantách a to:

- přes hodinovou sazbu stroje,
- přes mzdy.

#### **4.3.1 Návratnost přes hodinovou sazbu stroje**

Hodinová sazba stroje je ocenění, které je stanovené controllingem firmy KLEIN automotive s.r.o. Tato sazba zahrnuje veškeré náklady na provoz a údržbu stroje a také rozpočítané náklady na pořízení stroje. Jinými slovy lze konstatovat, že se jedná o sazbu, na kterou si firma cení každou hodinu práce tohoto stroje. Přes hodinovou sazbu stroje se například kalkulují cenové nabídky na získání nových projektů. Hodinová sazba pro lis K9 byla controllingem stanovena na 8 000 Kč.

Tato sazba se stala základnou pro posuzování návratnosti vynaložených prostředků ve výši 240 000 Kč.

Výpočet návratnosti přes hodinovou sazbu je k vidění v Tabulce č. 17.

**Tabulka č. 17: Výpočet návratnosti přes hodinovou sazbu stroje**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Položka	Hodnota
Celkové náklady	240 000 Kč
Hodinová sazba lisu	8 000 Kč
Celkový počet pracovních dní v nepřetržitém provozu	340 dní
Celkový počet pracovních hodin za rok (340 dnů × 22)	7 480 hodin
Celková strojní sazba za rok (7 480 × 8 000)	59 840 000 Kč
Úspora 20 % ze strojní sazby	11 968 000 Kč

Pokud budeme kalkulovat návratnost přes hodinovou sazbu stroje a budeme zvažovat reálnou úsporu kapacit stroje ve výši 20 % po zavedení výkonových norem, optimalizovaných dle nových metod, potom je návratnost téměř okamžitá a to **6,82 dne**.

#### **4.3.2 Návratnost pouze přes mzdy**

Návratnost přes mzdy je kalkulována z mezd ve třídě určené pro lis K9. Pro tento lis byla určena tarifní třída K se sazbou 120 Kč/hodina. K této sazbě je nutné připočítat prémiovou složku ve výši 20 % a dále odvody zdravotního a sociálního pojištění ve výši 34 %.

Tato sazba se stala základnou pro posuzování návratnosti vynaložených prostředků ve výši 240 000 Kč.

Výpočet návratnosti přes hodinovou sazbu lze najít v Tabulce č. 18.



**Tabulka č. 18: Výpočet návratnosti přes mzdy**  
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Položka	Hodnota
Celkové náklady	240 000 Kč
Sazba na hodinu v tarifní třídě K (včetně 20 % premií)	120 Kč
Celkový počet pracovních dní v nepřetržitém provozu	340 dní
Celkový počet pracovních hodin za rok ( $340 \times 22$ )	7 480 hodin
Mzda za rok (základ + 20 % premie), ( $7\,480 \times 120$ )	897 600 Kč
Celková mzda za rok (včetně odvodů), ( $897\,600 \times 1,34$ )	1 202 784 Kč
Úspora 20 % z celkové mzdy	240 557 Kč

Pokud budeme kalkulovat návratnost pouze přes mzdy operátorů a budeme zvažovat reálnou úsporu po optimalizaci výkonových norem dle nových metod ve výši 20 % za stejný počet vyrobených dílů, potom je návratnost vynaložených prostředků **1 rok**, pokud počítáme mzdy pouze na lise K9.

#### 4.4 Přínosy realizace

Přínosy návrhu na realizaci je možno rozdělit do několika skupin.

Realizací navrženého řešení nového způsobu výpočtu norem došlo prokazatelně k zásadnímu zvýšení využitelnosti stroje K9, při zachování kvality dílů. Tím získala firma nemalý prostor pro výrobu dalších dílů na lise K9.

Dalším přínosem je samotná struktura normy, kdy v návrhu řešení již neobsahuje vedlejší časy. S těmi je kalkulováno při odečtu disponibilního času. To umožňuje daleko přesnější výpočet kapacit strojů na základě odvolávek zákazníků.

Dle informací od vedoucích projektů firma na základě pozitivních výsledků z K9 přijala navržený způsob výpočtu výkonových norem i pro další lisy K1 až K8.

Jelikož byl přínos prokazatelný, byly použity výsledky jako základní platforma pro tvorbu manuálu pro jednotné stanovení norem. V průběhu podstoupené praxe byla shromážděna data i o dalších technologiích. V manuálu nebylo zaměření pouze na lis K9, ale i na další technologie, které firma využívá.

Je na firmě, zda manuál využije jako celek nebo použije pouze některé jeho části.

V neposlední řadě zde je i přínos finanční. Firma může změnit svoji kalkulaci mezd pro nabídky nových projektů a nabízet je levněji a tím být konkurenceschopnější. Nebo touto úsporou může zvýšit svoji marži.

## ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo zvýšit spokojenost zákazníků v oblasti dodávkové věrnosti, a to zvýšením efektivity a využitelnosti lisovacího stroje Kaiser K9, čehož dosáhneme zavedením nových metod pro tvorbu výkonových norem a vytvořením nových norem dle těchto metod.

V úvodní části diplomové práce byla popsána teorie, která se stala východiskem pro další, praktickou část diplomové práce.

V analytické části byl podrobně analyzován stávající stav efektivity a využití klíčového stroje firmy lisu K9, který je charakterizován parametrem OEE. Dále byla analyzována kvalita výkonových norem pro práci na lise K9 a stávající metody pro tvorbu těchto norem. V analytické části bylo také využito poznatků ze SWOT analýzy a z vlastního výzkumu. Otázky ve vlastním výzkumu byly cíleny tak, aby pomohly zjistit, jak jsou stávající normy vnímány, jak je vnímána jejich kvalita a jaký mají normy dopad do odměňování pracovníků.

Z analytické části vyplynulo, že v oblasti výkonových norem je velký potenciál pro zvýšení efektivity strojního zařízení. Bylo zjištěno, že nejsou využívány nové metody pro tvorbu výkonových norem a že písemně neexistuje jednotná metodika tvorby výkonových norem.

Vlastní návrh řešení je zaměřen právě na dosažení výrazně lepší kvality výkonových norem a na zavedení nových, sofistikovaných metod tvorby norem do praxe společnosti KLEIN automotive s.r.o.

Jelikož lis K9 pracuje v automatickém cyklu, jako nejvhodnější pro tvorbu normy byla metoda využití čistého strojního času. Pomocí této metody byly optimalizovány všechny výrobky, které se na lise K9 vyrábějí a které ovlivňují OEE tohoto stroje. Po schválení nových norem bylo dohodnuto zkušební spuštění s tím, že se bude sledovat vliv na celkovou efektivitu lisu K9. Zároveň byly sledovány mzdy pracovníků, aby nedošlo k poklesu.

Výsledek a vliv nových norem byl nad očekávání pozitivní. Ve zkušebním období se podařilo zvednout celkovou efektivitu lisu, vyjádřenou parametrem OEE, o více než 12 %. Výsledky ostatních lisů, kde prozatím nebyly nové metody pro tvorbu norem využity, zůstaly téměř beze změny.

Tím se podařilo v praxi ověřit správnost návrhu řešení a dosáhnout výsledků převyšujících očekávání. Jako další přínos řešení bylo vytvoření manuálu pro jednotné zpracování norem dle různých metod.

Všechny poznatky a závěry jsem konzultovala s odbornými a řídicími pracovníky společnosti KLEIN automotive s.r.o. Je dále na společnosti, zda návrhu řešení využije i pro optimalizaci výkonových norem na dalších lisech Kaiser a na dalších technologiích.

V diplomové práci jsem definovala podmínky tvorby norem dle nových metod a také návratnost vložených investic, pokud by se společnost rozhodla pro plošné řešení.

Na základě pozitivního výsledku ověření správnosti nastavených norem a zvýšení OEE ve zkušebním období o více, než 12 %, je možné konstatovat, že hlavní cíl diplomové práce se podařilo splnit. Zvýšením efektivity stroje K9 byl vytvořen předpoklad pro bezproblémové zvládnutí stávajících zakázek a tím i předpoklad pro zvyšování spokojenosti zákazníků v oblasti dodávkové věrnosti. Zároveň byly uvolněny kapacity stroje pro získání případných dalších zakázek.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- (1) PETŘÍK, Tomáš. *Procesní a hodnotové řízení firem a organizací – nákladová technika a komplexní manažerská metoda: ABC/ABM (Activity-based costing/Activity-based management)*. Praha: Linde, 2007. 911 s. ISBN 978-80-7201-648-8.
- (2) SCHULTE, Christof. *Logistika*. 1 vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. 301 s. ISBN 80-85605-87-2.
- (3) DUCHOŇ, Bedřich. *Inženýrská ekonomika*. Praha: C.H. Beck, 2007. 288 s. ISBN 978-80-7179-763-0.
- (4) UČEŇ, Pavel. *Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení*. Praha: GRADA Publishing, 2008. 190 s. ISBN 978-80-247-2472-0.
- (5) JUROVÁ, Marie. a kol. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Praha: Albatros Media, 2013. 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.
- (6) KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2009. 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.
- (7) SLACK, N., S. CHAMBERS a R. JOHNSTON. *Operations management*. 6th ed. Harlow, England: Financial Times Prentice Hall, 2010. 686 s. ISBN 978-0-273-73046-0.
- (8) Standardy a normy v managementu. *ManagementMania* [online]. Wilmington (DE): ManagementMania, ©2011–2019, 13.03.2016 [cit. 2019-04-07]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/standardy-a-normy-v-managementu>.
- (9) TOMEK, Gustav, V. VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
- (10) JUROVÁ, Marie. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: GRADA Publishing, 2016. 256 s. ISBN 978-80-271-9330-1.

- (11) HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. Slaný: Melandrium, 2001. 168 s. ISBN 80-86175-15-4.
- (12) NOVÁK, Josef. P. ŠLAMPOVÁ. *Racionalizace výroby. VŠB – Technická univerzita Ostrava*. [online]. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, ©2007 [cit. 2019-04-07]. Dostupné z: <http://projekty.fs.vsb.cz/414/racionalizace-vyroby.pdf>.
- (13) LHOTSKÝ, Oldřich. *Organizace a normování práce v podniku*. Praha: ASPI, 2005. 104 s. ISBN 80-7357-095-5.
- (14) BĚLINA, Miroslav. a kol. *Zákoník práce: Komentář*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2015. 1640 s. ISBN 978-80-7400-290-8.
- (15) Normování. *Efektivní procesy* [online]. Blansko: Efektivní procesy, ©2012–2017 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.efektivniprocesy.cz/normovani.html>.
- (16) *Směrnice S-10*. Štíty: KLEIN automotive s.r.o., 2019.
- (17) Jednotlivé metody a nástroje (I-P). *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. Slaný: API – Akademie produktivity a inovací, ©2005–2018 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>.
- (18) ZANDIN, Kjell B. *MOST Work Measurement Systems*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2003. 552 s. ISBN 978-0-8247-0953-2.
- (19) KRIŠŤAK, Jozef. MOST – Maynard Operation Sequence Technique. *IPA Czech* [online]. Český Těšín: IPA Czech, ©2012, 08.03.2007 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/most-maynard-operation-sequence-technique>.
- (20) DLABAČ, Jaroslav. *Analýza a měření práce*. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. Slaný: API – Akademie produktivity a inovací, ©2005–2018, 29.10.2015 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>.
- (21) *Prováděcí pokyn PP-04/02*. Štíty: KLEIN automotive s.r.o., 2019.
- (22) Co je OEE. *COMES OEE* [online]. Žďár nad Sázavou: COMES OEE, ©2019 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <http://www.oeec.cz/co-je-oeec>.

- (23) OEE (Overall equipment effectiveness) – Celková efektivnost zařízení. *ManagementMania* [online]. Wilmington (DE): ManagementMania, ©2011–2019, 23.07.2016 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/oe-e-overall-equipment-effectiveness-celkova-efektivnost-zarizeni>.
- (24) VEBER, Jaromír a kol. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2. aktualizované vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 201 s. ISBN 978-80-247-1782-1.
- (25) What is a SWOT Analysis. *University of Missouri Libraries* [online]. Columbia: Curators of the University of Missouri, ©2018, 04.02.2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://libraryguides.missouri.edu/c.php?g=28374&p=2653035>.
- (26) PHADERMROD B., R. M. Crowder a G. B. Wills, Importance-Performance Analysis based SWOT analysis, *International Journal of Information Management*. [online] vol. 44, 2019 [cit. 2019-04-10]. ISSN 0268-4012. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.03.009>.
- (27) ARMSTRONG, Kevin. How to do a SWOT Analysis. *ActiveCampaign* [online]. Chicago: ActiveCampaign, 07.02.2018 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.activecampaign.com/blog/how-to-do-a-swot-analysis/>.
- (28) *Příručka Integrovaný systém managementu*. Štíty: KLEIN automotive s.r.o., 2019.
- (29) Historie. *KLEIN automotive s.r.o.* [online]. Štíty: KLEIN automotive s.r.o., ©2019 [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <https://klein-automotive.cz/firma/historie/>.
- (30) *Organizační řád*. Štíty: KLEIN automotive s.r.o., 2019.
- (31) *Směrnice integrovaného systému managementu S-07*. Štíty: KLEIN automotive s.r.o., 2019.
- (32) *Interní materiály*. Štíty: KLEIN automotive s.r.o., 2018.

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ**

THN	Technicko-hospodářská norma
MOST	Maynard Operation Sequence Technique
OEE	Overall Equipment Effectiveness
SWOT	Strength, Weakness, Opportunity, and Threat
PEST	Political, Economical, Social a Technological
ISO	International Organization for Standardization
ERP	Enterprise Resource Planning
MES	Manufacturing Execution Systems



## SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Odpovědi respondentů na jednotlivé dílčí výzkumné otázky.....	46
Graf č. 2: Vývoj OEE stroje K9 dle MES v období leden–září 2018.....	53
Graf č. 3: Vývoj OEE lisovacího stroje K9 dle MES za celý rok 2018.....	76

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Možnost přizpůsobení výrobku požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby .....	17
Obrázek č. 2: Schéma činitelů výroby, které jsou předmětem standardizace.....	19
Obrázek č. 3: Normativní základna .....	20
Obrázek č. 4: Struktura spotřeby času pracovníka .....	24
Obrázek č. 5: Organizační struktura společnosti KLEIN automotive .....	39
Obrázek č. 6: Automatický lisovací stroj Kaiser K9, pohled na čelní a boční stranu ....	48
Obrázek č. 7: Automatický lisovací stroj Kaiser K9, pohled ze zadní strany .....	49
Obrázek č. 8: Transferový nástroj pro automatický lisovací stroj Kaiser K9, pohled do rozevřeného nástroje a na transferové lišty.....	50
Obrázek č. 9: Řídící monitor automatického lisovacího stroje Kaiser K9 .....	51
Obrázek č. 10: Výrobek číslo 6V0 809 209 – A sloupek .....	55
Obrázek č. 11: Interní obal (Gitterbox) pro ukládání objemnějších dílů.....	61
Obrázek č. 12: Kontrolní přípravek pro měření dílu 3V0 809 447.....	64

## SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Ilustrace SWOT analýzy .....	34
Tabulka č. 2: SWOT analýza společnosti KLEIN automotive s.r.o. ....	42
Tabulka č. 3: Vybrání pracovníci pro sběr dat ze společnosti KLEIN automotive .....	44
Tabulka č. 4: Odpovědi respondentů na dílčí výzkumné otázky .....	45
Tabulka č. 5: Vývoj OEE pro jednotlivé směny za období leden–září 2018.....	53
Tabulka č. 6: Základní informace o dílech vyráběných na stroji K9.....	57
Tabulka č. 7: Přirážka na výměnu svitku.....	60
Tabulka č. 8: Přirážka na výměnu obalů.....	62
Tabulka č. 9: Přirážka na měření .....	65
Tabulka č. 10: Hodnoty čistého strojního času.....	68
Tabulka č. 11: Celková norma .....	69
Tabulka č. 12: Vedlejší ztrátové časy .....	71
Tabulka č. 13: Výkonová norma včetně vedlejších časů.....	73
Tabulka č. 14: Porovnání výkonových norem po návrhu řešení .....	74
Tabulka č. 15: Vývoj OEE stroje K9 pro jednotlivé směny za celý rok 2018.....	77
Tabulka č. 16: Výpočet celkových nákladů na školení a zpracování výkonových norem pro všechny klíčové technologie.....	78
Tabulka č. 17: Výpočet návratnosti přes hodinovou sazbu stroje .....	80
Tabulka č. 18: Výpočet návratnosti přes mzdy.....	81

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Rozhovory s jednotlivými respondenty .....	i
----------------------------------------------------------	---

## Příloha č. 1: Rozhovory s jednotlivými respondenty

DVO – dílčí výzkumná otázka

R – respondent

### **DVO1: Myslíte si, že normy jsou ve Vaší firmě vytvářeny správně a existují pravidla pro jednotnou tvorbu výkonových norem?**

**R1:** „Normy se tvoří tak, že přijdou technologové se stopkami, chvilku měří, jak pracujeme a potom to spočítají a vytvoří normu. Problém je v tom, že jednou změří toho nejlepšího a podruhé toho nejslabšího. To se potom můžeme přetrhout, abychom se k normě přiblížili.“

**R2:** „Jak se normy tvoří a jestli existuje nějaký návod nebo pokyn, to opravdu nevím. Až na kiosku zjistím, jak norma vypadá.“

**R3:** „Žádný manuál, pokud vím, neexistuje a tomu také odpovídá kvalita norem. Od každého technologa norma vypadá jinak.“

**R4:** „Jsem členem týmu, který má tvorbu norem na starosti. Samozřejmě, že se nějaké chyby udělají, nakonec jako při každé činnosti. Manuál pro jednotnou tvorbu norem sice písemně není, ale s ostatními jsme si řekli, jak má norma vypadat a co by měla obsahovat.“

**R5:** „Myslím si, že manuál nebo předpis neexistuje. To se potom odrazí na kvalitě norem.“

### **DVO2: Jsou normy na podobných výrobcích nastaveny srovnatelně?**

**R1:** „To tedy opravdu ne. Některá práce je za trest a u jiné si zase odpočinu nebo ji mám rychle splněnu. A výrobky jsou při tom skoro stejné.“

**R2:** „*Jsou veliké rozdíly mezi normami. Jak pro výrobu, tak i pro výměnu nástrojů. Určitě se dají vytvořit lépe.*“

**R3:** „*Rozdíl mezi normami pro téměř stejné díly bývá i dvojnásobný. Nechápu, jak to dokáží technologové vytvořit, ale výsledek je takový. Kolikrát jsme je na to upozorňovali, ale vůbec se to nezlepšilo. Chtělo by to pořádně změnit.*“

**R4:** „*Sebekriticky musím přiznat, že se nám to příliš nedaří. Těch důvodů je spousta. Tady máme prostor na zlepšení.*“

**R5:** „*Zrovna včera jsem řešila doplatek na lise Kaiser. A dnes se jede podobný výrobek a je to úplně bez problémů. Myslím si, že normy nejsou udělány dobře.*“

**DVO3:** Je plnění výkonu dle výkonových norem pravidelně vyhodnocováno a odpovídá schopnostem jednotlivých pracovníků a možnostem technologií?

**R1:** „*Každý měsíc nám na poradě říkají výsledky plnění norem. Každý měsíc se také dozvídáme využitelnost strojů. Jsou tam v jednotlivých měsících veliké rozdíly. Opravdu veliké.*“

**R2:** „*Domnívám se, že by se ze strojů dalo získat ještě více.*“

**R3:** „*Plnění norem se vyhodnocuje každý měsíc. Plnění u jednotlivých výrobků je od Šumavy k Tatrám. Podle toho se těžko plánuje výroba. Sice sledujeme výkon na jednotlivých lisech, ale někteří pracovníci úmyslně zpomalují, aby plnění neměli příliš vysoké. A vzápětí vyrábíme výrobek, kde nejsme schopni splnit normu. Výsledky jsou potom značně zkreslené.*“

**R4:** „*Normy vyhodnocujeme pravidelně každý měsíc. Doplatky sledujeme průběžně a kde zjistíme, že norma není správně, tak ji hned upravíme. Celkově se domnívám, že normy nejsou tak špatné, jak se povídá.*“

**R5:** „Každý týden podepisuji nějaký doplatek, kde pracovník normu nesplnil. Domnívám se, že při lepším nastavení některých norem by se celkový výkon klíčových strojů podstatně zlepšil. Také výkon některých pracovníků by se zlepšil.“

**DVO4: Má dosažený výkon motivační dopad do Vaší mzdy?**

**R1:** „Plnění výkonových norem a dosažený výkon je zásadní parametr pro výpočet mé mzdy. Každá norma je jiná a každý den mám obavu, aby ta špatná operace nepadla zrovna na mne.“

**R2:** „Jestli to mám posoudit podle sebe, snažíme se, ale že by hodnocení dle dosaženého výkonu bylo extra motivační, to asi není.“

**R3:** „Motivační? Spíš stresující kolikrát. Těch doplatků Ty rozdily. Opravdu se tady musí něco zásadně změnit.“

**R4:** „Plnění výkonových norem není parametr, který by měl vliv na moji mzdu. Mám jiná kritéria, podle kterých se posuzuje moje práce.“

**R5:** „Jsem v týmu, který je hodnocen dle výkonu strojů. Někdy to ale neumím příliš ovlivnit a potom to tedy není ani příliš motivační.“